UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH OKRA TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI PANKREAS TIKUS PUTIH JANTAN DIINDUKSI STREPTOZOTOCIN

Indah Kurnia Utami, Angriana Febrianti, Joni Tandi
Program Studi S1 Farmasi, STIFA Pelita Mas Palu

Email : indahkurniautami@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the content of secondary metabolites in the ethanol extract of the fruit of okra, and the effect of ethanol extract of the fruit of okra against cell regeneration β pancreatic This research was a laboratory experiment using a 30 rats which were divided into six treatment groups, namely normal control, negative control, positive control, as well as okra fruit ethanol extract dose of 100, 150 and 200 mg / kg. The results showed that ethanol extract of okra fruits contained secondary metabolites, flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, polyphenols; ethanol extract of okra fruit gave effect to against pancreatic β cell regeneration; okra fruit ethanol extract at a dose of 200 mg / kg effectively regenerate pancreatic tissue the average value of the scoring of damage 1,2.

Keywords : *Okra fruit, regeneration, pancreatic β cells, streptozotocin.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol buah okra, efek pemberian ekstrak etanol buah okra terhadap regenerasi sel β pankreas Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium dengan menggunakan Hewan uji yang digunakan sebanyak 30 ekor tikus dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan, yaitu kontrol normal, kontrol negatif, kontrol positif, ekstrak etanol buah okra dosis 100 mg/kgBB, 150 mg/kgBB dan 200 mg/kgBB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah okra mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, polifenol; ekstrak etanol buah okra memberikan efek terhadap terhadap regenerasi sel β pankreas; ekstrak etanol buah okra dengan dosis 200 mg/kgBB merupakan dosis yang efektif dalam meregenerasi sel β pankreas dengan nilai rata-rata tingkat kerusakan pankreas 1,2.

Kata Kunci : Buah okra, regenerasi sel β pankreas, streptozotocin.

PENDAHULUAN

Diabetes melitus adalah kelainan metabolisme yang paling umum untuk semua kelompok usia, keadaan ini berhubungan dengan terjadinya metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang tidak normal dalam tubuh. Diabetes melitus merupakan penyakit kronis menahun akibat adanya gangguan produksi insulin, sehingga insulin yang dihasilkan tidak sesuai dengan kebutuhan tubuh. Insulin merupakan hormon yang mengatur glukosa dalam darah. Gangguan produksi insulin ini disertai timbulnya komplikasi pada organ tubuh terutama pankreas yang diindikasikan dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah (Dewi. 2013).

Pengobatan diabetes melitus telah dilakukan dengan berbagai cara seperti memperbaiki pola hidup, diet seimbang dan olahraga secara teratur. Pengobatan dapat pula dengan pemberian insulin maupun menggunakan obat-obatan antidiabetes yang dijual secara komersil atau lebih dikenal sebagai obat sintetis. Pengobatan ini memerlukan biaya yang mahal dan menimbulkan efek samping (Anonim. 2010). Berdasarkan hal tersebut, pengobatan diabetes beralih ke pengobatan tradisional. Pengobatan secara tradisional didasarkan pada faktor-faktor empiris, kebiasaan, dan pengalaman. Umumnya mekanisme pengobatan jenis ini tidak dapat dijelaskan secara rinci seperti pengobatan sintetik (WijayakusumaH. 2004). Terdapat banyak tumbuhan obat yang dilaporkan bermanfaat dan digunakan sebagai agen antidiabetes secara empiris. Kandungan senyawa kimia dalam tumbuhan dilaporkan aman untuk penderita yang terkena penyakit diabetes melitus secara bertingkat berdasarkan tingkat kepolarannya (Malviya S. 2010).

MDA merupakan metabolit hasil peroksidasi lipid oleh radikal bebas dapat terbentuk apabila radikal bebas hidroksil seperti *Reactive Oxygen Species* (ROS) bereaksi dengan komponen asam lemak dari membran sel sehingga terjadi reaksi berantai yang dikenal dengan peroksidasi lemak. Peroksidasi lemak tersebut akan menyebabkan terputusnya rantai asam lemak menjadi berbagai senyawa toksik dan menyebabkan kerusakan pada membran sel. Reaksi penyerangan ROS pada molekul DNA akan menyebabkan terjadinya modifikasi oksidasi DNA atau kerusakan pada struktur DNA dan mempengaruhi informasi genetik yang terkandung di dalamnya. Salah satu parameter biologik yang dapat digunakan dalam identifikasi kerusakan DNA adalah terbentuknya 8-*Hidroksideoksiguannosin* (8-OhdG) (Tandi J. 2016).

Pankreas merupakan bagian organ yang berfungsi sebagai kelenjar eksokrin dan endokrin. Bagian kelenjar endokrin pankreas adalah pulau-pulau langerhans. Terdiri dari sel α, β, δ, dan mencakup kira-kira 60% dari semua sel, terletak terutama di tengah dari setiap pulau dan mensekresikan insulin, sedangkan sel α mencakup kira-kira 25% dari seluruh sel, mensekresikan glukagon dan sel δ kira kira 10% dari seluruh sel, mensekresikan somatostatin, selain itu paling sedikit terdapat 1 jenis sel lain yang disebut sel polipeptida pankreas. Jumlah volume dan distribusi pulau-pulau langerhans pankreas dapat dijadikan parameter untuk menentukan derajat kesehatan pankreas dan perbandingan antara normal dengan diabetes (Tjay, Tan Hoan. 2010).

Penelitian sebelumnya mengatakan bahwa pemberian ekstrak air dari bubuk okra kering dengan dosis 100 mg/kgBB yang diinduksi aloksan 65 mg/kgBB secara signifikan dapat menurunkan kadar glukosa darah hewan uji (Chioma B., *et al*. 2015). Penelitian lain yang dilakukan oleh Sabitha V, Ramachandran S, Naveen K.R. dan Panneerselvemk menyatakan bahwa pemberian kulit dan biji bubuk buah okra dari dua dosis berbeda yaitu 100 mg/kg dan 200 mg/kg pada tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin menunjukan penurunan yang signifikan pada kadar glukosa darah dan peningkatan berat badan dibandingkan tikus kontrol diabetes (Dubey P and Mishra S. 2017). Selain itu penelitian pada hewan uji dan studi in vitro membuktikan bahwa buah okra dalam bentuk biji, kulit, ekstrak larut dalam air dan ekstrak etanol menunjukan hasil statistik dan hasil klinis yang signifikandalam menurunkan kadar glukosa darah bila dibandingkan plasebo, tidak ada perawatan dan obat ini diabetes pertama seperti glibenklamid dan metformin (Prabhune A., *et al* 2017).

Penelitian terdahulu tentang pankreas pada ekstrak etanol daun jambu air pada dosis 300 mg/kgBB efektif dalam meregenerasi sel β pankreas dengan rata-rata kerusakan 1,33 (Tandi J. 2018). Ekstrak etanol daun nangka pada dosis 400 mg/kgBB efektif dalam meregenerasi sel β pankreas dengan rata-rata kerusakan 0,8 (Tandi J. 2018). Ekstrak etanol daun sukun pada dosis 400 mg/kgBB efektif dalam meregenerasi sel β pankreas dengan rata-rata kerusakan 0,4 (Tandi J. 2017).

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas ekstrak etanol buah okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) terhahadap regenerasi sel β pankreas dengan melihat gambaran

histopatologi pankreas tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi streptozotocin 40 mg/kgBB secara intraperitonial (i.p) dengan variasi dosis ekstrak buah okra 100 mg/kgBB, 150 mg/kgBB, 200 mg/kgBB.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol buah okra, efek ekstrak etanol buah okra dan perbedaan dosis ekstrak etanol buah okra terhadap regenerasi jaringan pankreas tikus putih jantan (*Rattus norvergicus*) yang di induksi streptozotocin

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat.

alat pengukur glukosa *(Accu Check)*, aluminium Foil, batang pengaduk, blender *(Panasonic)*, cawan porselin, corong, *floating out*,gelas kimia 1000 mL *(Agc Iwaki Cte 33),* gelas ukur 100 mL (*Pyrex*), gunting bedah *(Smics),* kandang hewan uji, labu ukur 100 mL, mikroskop *OlympusCx-21* (*Leica*), mortir dan stamper, pisau bedah *(Smics)*, pipet tetes, pinset, *rotary evaporator (Heidolph),* sonde oral, spoit injeksi (*Treumo*) 1 mL dan 3 mL, strip glukosa *(Accu Check),* tabung reaksi, tabung vacum 3 mL (*vacutainer* EDTA), timbangan analitik (*Ohaus*), timbangan gram, *waterbath* dan wadah maserasi.

Bahan

Buah okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), aqua destilata, alkohol 70%, alkohol 80%, alkohol 90%, besi (III) klorida ($FeCl_3$), citrate-buffer saline (Natrium sitrat, asam sitrat), dragendrof LP, etanol 96%, eter, formalin 10%, glibenklamid, handskun, kapas, kertas label, kertas saring, lakban, libermann-burchard, larutan mayers Hematoxylin Eosin, masker, Na CMC 0,5%, natrium klorida, pakan standar, serbuk magnesium, streptozotocin, strip glukosa, tikus putih jantan galur wistar, tissue dan Xylol.

Pembuatan Ekstrak Etanol Buah Okra

Pembuatan ekstrak etanol buah okra dilakukan dengan metode maserasi, yaitu serbuk buah okra ditimbang sebanyak 1200 gram direndam dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 4 liter yang dibagi dalam 2 bejana. Maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam. Hasil maserat yang diperolah kemudian disaring menggunakan kertas saring lalu diperoleh filtrat. Selanjutnya filtrat dievaporasi dengan menggunakan *Rotary Vaccum Evaporator* pada suhu 60°C dan dilanjutkan dengan penguapan menggunakan penangas air dengan suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Pembuatan Suspensi Glibenklamid

Dosis glibenklamid pada manusia dewasa adalah 5 mg per hari, jika dikonversi pada tikus dengan BB 200 gram maka dikali dengan faktor konversi 0,018 sehingga dosis glibenklamid untuk tikus adalah 0,45 mg/kgBB. Serbuk tablet glibenklamid ditimbang setara dengan 3,6 mg kemudian disuspensikan dalam Na CMC 0,5% hingga 100 ml kemudian dikocok hingga homogen.

Pembuatan Larutan Streptozotocin (STZ)

Streptozotocin ditimbang sebanyak 0,32 gram lalu dilarutkan menggunakan *citrate-buffer saline* dengan pH 4,5 lalu diinduksikan pada tikus melalui intraperitoneal (ip). Dosis streptozotocin yaitu 40 mg/kgBB.

Uji Histologi Pankreas

Hewan uji dimatikan pada hari ke 50 dengan cara dislokasi leher dimana sebelumnya dilakukan anastesi menggunakan eter. Hewan yang telah mati diletakkan di atas papan fiksasi dengan perut mengarah ke atas. Pemotongan dilakukan pada bagian kulit perut secara menyilang sampai terlihat bagian organ dalam perut tikus. Selanjutnya diambil organ pankreas tikus, kemudian dibilas dengan larutan aquadest lalu disimpan dalam wadah khusus yang berisi formalin 10%. Setelah itu sampel dibawa ke BALAI BESAR VETERINER Maros, Sulawesi Selatan. Dan untuk selanjutnya dianalisis gambaran histologi jaringan pankreas dilakukan di Laboratorium BALAI BESAR VETERINER Maros.

Data yang diperoleh berupa skoring kerusakan pulau Langerhans pankreas, dianalisis secara statistik menggunakan non parametrik *Kruskal Wallis Test* dan di lanjutkan dengan *Mann-Whitney test* untuk mengetahui adanya perbedaan antara semua kelompok perlakuan. Data dianalisis menggunakan program SPSS 23, sebagai rujukan untuk analisis secara desktiptif keadaan fisik dari kerusakan pulau langerhans dalam pankreas. Preparat histopatologi diamati dan diskoring berdasarkan kategori berikut :Skor 0 yaitu tidak ada sel radang/normal, skor 1 yaitu sel radang bagian, bentuk sel normal (1/4), skor 2 yaitu sel radang bagian, bentuk sel sebagian ada yang nekrosis (1/2), skor 3 yaitu sel radang bagian, bentuk sel banyak yang nekrosis (3/4) dan skor 4 yaitu hamper kerusakan menyeluruh bagian sel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil uji penapisan fitokimia ekstrak etanol buah okra

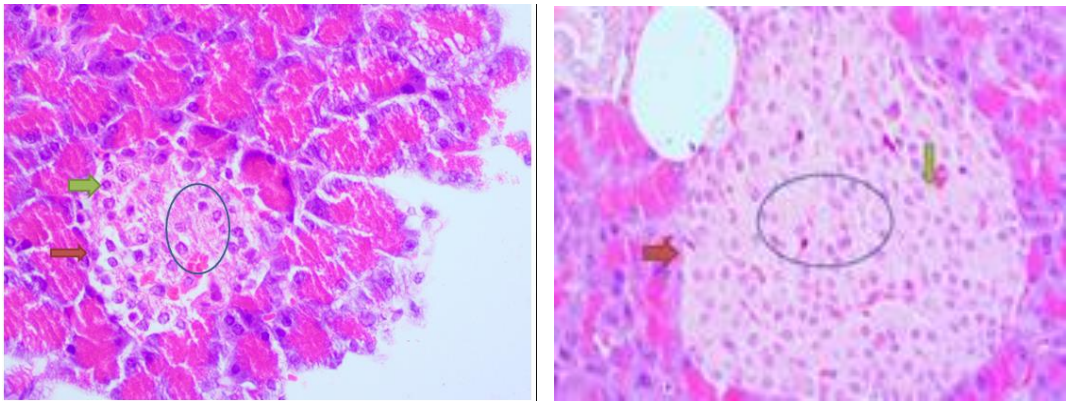
Pengujian	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Uji Alkaloid	Dragendorf LP	Terbentuknya warna merah bata	(+)
Uji Flavonoid	HCl Pekat dan Logam Magnesium	Terbentuknya warna merah bata	(+)
Uji Saponin	Dikocok + HCl 2N	Terbentuknya busa	(+)
Uji Tanin	$FeCl_3$	Terbentuknya warna hitam kebiruan	(+)
Uji Polifenol	$FeCl_3$ 5%	Terbentuknya warna hitam kebiruan	(+)

Keterangan : (+) : Mengandung golongan senyawa yang diuji

Tabel 2. Skoring kerusakan pankreas tikus

Kelompok Hewan Uji	Skoring Kerusakan					Rerata±SD
	1	2	3	4	5	
Kontrol Normal	0	0	0	0	0	0±0
Kontrol Negatif	3	3	3	3	3	3±0
Kontrol Positif	1	1	1	0	0	0.6±0.54
Dosis ekstrak 100 mg/kgBB	2	2	2	3	2	2,2±0,4
Dosis ekstrak 150 mg/kgBB	3	2	2	2	2	2.2±0.44
Dosis ekstrak 200 mg/kgBB	1	2	1	1	1	1.2±0.44

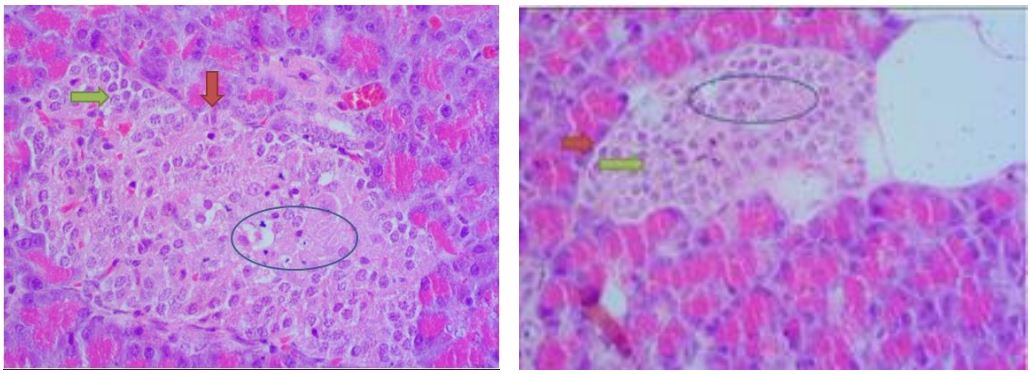
Gambar Histopatologi Pankreas Tikus



Gambar 4.1 Preparat Jaringan Pankreas Tikus Putih Skor 0 (normal) Pewarnaan HE Perbesaran 400X

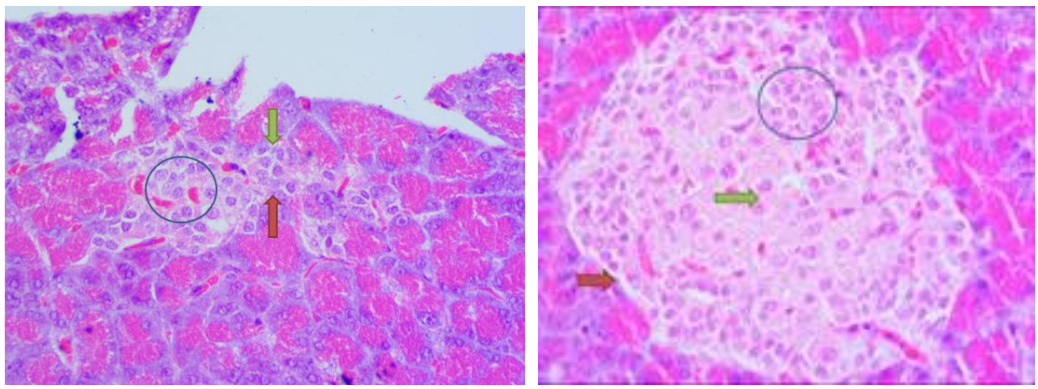
Keterangan : Tidak ada perubahan dari batas organ P. Langerhans

Nekrotik sel tidak ada dan bentuk sel normal



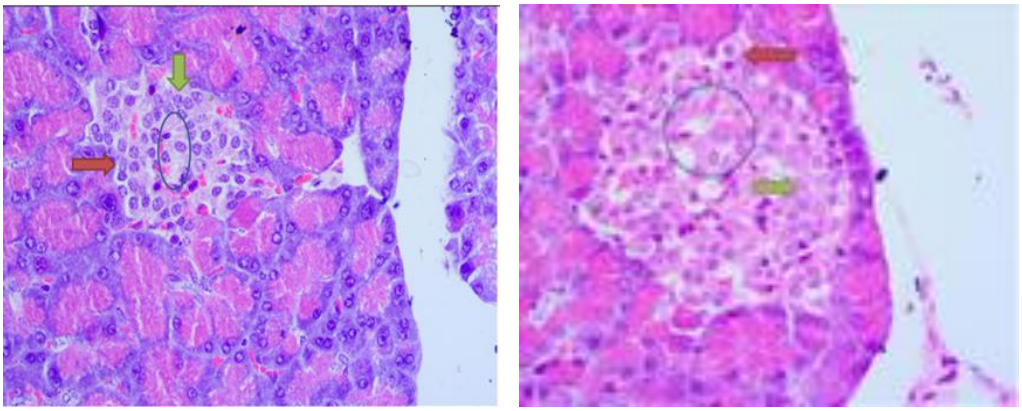
Gambar 4.2 preparat jaringan pankreas tikus skor 1 pewarnaan HE perbesaran 400

Keterangan → Batas sel jelas
→ Degenerasi sel tetapi bentuk normal



Gambar 4.3 preparat jaringan pankreas tikus skor 2 pewarnaan HE perbesaran 400X

Keterangan : → Batas mulai tidak jelas
→ Degenerasi sel dan bentuk tidak normal



Gambar 4.4 preparat jaringan pankreas tikus skor 3 pewarnaan HE perbesaran 400X

Keterangan : → Batas tidak jelas
→ Nekrotik sel mulai terlihat dengan bentuk sel tidak normal

PEMBAHASAN

Penelitian uji efektivitas ekstrak etanol buah okra terhadap gambaran histopatologi pankreas tikus putih jantan yang diinduksi streptozotocinini menggunakan ekstrak kental buah okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). Buah okra yang digunakan diperoleh dari Desa Lapaloang, Kecamatan Banawa, Kabupaten Donggala, Provinsi Sulawesi Tengah. Sampel tanaman buah okra terlebih dahulu diidentifikasi untuk memastikan kebenaran jenis dari sampel yang akan digunakan. Hasil identifikasi tanaman yang dilakukan di UPT. Sumber Daya Hayati Sulawesi Tengah, Universitas Tadulako menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah benar spesies *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench dari famili *malvaceae*.

Ekstrak etanol buah okra diperoleh dari hasil ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstrak kental yang diperoleh setelah dilakukan pemisahan pelarut menggunakan *rotary vacuum evaporator* (*rotavapor*) adalah sebanyak 70 gram dengan nilai persentase rendemen yaitu 5,83%. Ekstrak kental buah okra selanjutnya diuji penapisan fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa yang terdapat pada ekstrak etanol buah okra. Hasil uji penapisan fitokimia menunjukkan ekstrak etanol buah okra mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan polifenol.

Perubahan histopatologi pulau langerhans dapat terjadi secara kuantitatif, seperti pengurangan jumlah atau ukuran, maupun secara kualitatif, seperti terjadi atrofi (pengecilan sel) (Sursana,dkk.2010). Nekrosis merupakan kematian sel sebagai akibat dari adanya kerusakan sel akut atau trauma (misalnya kekurangan oksigen, perubahan suhu yang ekstrim dan cedera mekanis), dimana kematian sel tersebut terjadi secara tidak terkontrol yang dapat mengakibatkan kerusakan sel, adanya respon peradangan dan sangat berpotensi menyebabkan masalah kesehatan yang serius. Tanda yang terlihat pada inti sel (nukleus) saat mengalami nekrosis yaitu inti sel menyusut hingga mengkerut, menunjukkan pengumpulan, densitas kromatinnya meningkat, memiliki batas yang tidak teratur dan berwarna gelap atau hitam (piknosis), membran nukleus robek, inti sel hancur sehingga terjadi pemisahan dan membentuk fragmen-fragmen dan menyebabkan materi kromatin tersebar dalam sel (karioreksi) dan inti sel tercerna sehingga tidak dapat diwarnai lagi dan benar-benar hilang (kariolisis) (Kevin,2010).

Kelompok ekstrak etanol buah okra dosis 100 mg/kgBB dengan nilai

rata-rata tingkat kerusakan 2,2 terjadi perubahan menunjukkan adanya penurunan kerusakan dibandingkan dengan kontrol negatif tetapi penurunan kerusakanya kecil dengan rata-rata kerusakan 3. Pada kelompok ekstrak etanol buah okra dosis 100 mg/kgBB dengan nilai rata-rata kerusakan 1,4 terjadi perubahan menunjukkan adanya penurunan kerusakan dibandingkan dengan kontrol positif dengan rata-rata kerusakan 0,6 sedangkan kelompok ekstrak etanol dosis 100 mg/kgBB dibandingkan dengan kontrol normal tidak terjadi kerusakan jaringan dan juga penurunan tingkat kerusakan pankreas karena pada kontrol normal tidak diberikan perlakuan.

Kelompok ekstrak etanol buah okra dosis 150 mg/kgBB dengan nilai rata-rata tingkat kerusakan 2,2 terjadi perubahan menunjukkan adanya penurunan kerusakan dibandingkan dengan kontrol negatif dengan nilai rata-rata 3. Pada kelompok ekstrak etanol buah okra dosis 150 mg/kgBB dengan nilai rata-rata tingkat kerusakan 2,2 terjadi perubahan menunjukkan adanya penurunan kerusakan dengan kontrol positif dengan nilai rata-rata 0,6 sedangkan kelompok ekstrak etanol dosis 150 mg/kgBB dibandingkan dengan kontrol normal tidak terjadi kerusakan jaringan dan juga penurunan tingkat kerusakan pankreas karena pada kontrol normal tidak diberikan perlakuan.

Kelompok ekstrak etanol buah okra dosis 200 mg/kgBB dengan nilai rata-rata tingkat kerusakan 1,2 terjadi perubahan menunjukkan adanya penurunan kerusakan dibandingkan dengan kontrol negatif dengan nilai rata-rata 3. Pada kelompok ekstrak etanol buah okra dosis 200 mg/kgBB dengan nilai rata-rata tingkat kerusakan 1,2 terjadi perubahan menunjukkan adanya penurunan kerusakan dibandingkan dengan kontrol positif dengan nilai rata-rata 0,6 sedangkan kelompok ekstrak etanol dosis 200 mg/kgBB dibandingkan dengan kontrol normal tidak terjadi kerusakan jaringan pankreas dan juga penurunan tingkat kerusakan pankreas karena pada kontrol normal tidak diberikan perlakuan.

Hasil pengamatan preparat histopatologi pankreas tikus dan analisis yang dilakukan, terbukti bahwa pemberian ekstrak etanol buah okra mempunyai efek terhadap regenerasi jaringan pankreas tikus yang diinduksi streptozotocin. Ditinjau dari pemberian ekstrak etanol buah okra dosis 100 mg/kgBB, 150 mg/kgBB dan 200 mg/kgBB sudah mempunyai efek terhadap gambaran histopatologi pankreas tikus, tetapi pada dosis 100 mg/kgBB dan 150 mg/kgBB efeknya

kurang baik dibanding dengan dosis 200 mg/kgBB yang mempunyai efek lebih baik. Hal ini terjadi karena dalam dosis tersebut zat aktif yang terkandung dalam ekstrak etanol buah okra jumlahnya lebih banyak sehingga kerusakan pankreas yang terjadi semakin membaik. Regenerasi sel pankreas tikus berkaitan erat dengan kandungan zat aktif pada buah okra yaitu Flavonoid memiliki mekanisme yaitu menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan sekresi insulin, flavonoid juga diketahui dapat mencegah kerusakan sel beta pankreas karena memiliki aktivitas antioksidan dengan cara mengangkat radikal bebas terkait dengan gugus OH fenolik sehingga dapat memperbaiki keadaan jaringan yang rusak (Ayunda, 2014).

Hasil pengukuran kadar glukosa darah diabetes melitus dengan tiga variasi dosis yaitu dosis 100 mg/kgBB, 150 mg/kgBB dan 200 mg/kgBB dimana dosis 100 tidak berbeda signifkan sedangkan dosis 150 mg/kgBB dan 200mg/kg BBberbeda signifikan artinya pada dosis 100 dan 200 mampu menurunkan kadar glukosa darah tetapi pada dosis 200mg/kgBB lebih efektif dalam menurunkan kadar gula darah dengan nilai rata rata (89,6-103,6) mg/dl maka hasil pengukuran kadar glukosa darah menjadi nilai rujukan. Kemudian data histopatologi pankreas dikumpulkan meliputi hasil pemeriksaan gambaran histopatologi pankreas berupa skoring kerusakan pankreas dimana pada dosis 100 mg/kgBB dengan nilai rata-rata (2,2), dosis 150 mg/kgBB nilai rata-rata (2,2) sedangkan dosis 200 mg/kgBB adalah dosis yang paling efektif dalam meregenerasi sel β pankreas dengan nilai rata-rata (1,2). Data yang diperoleh berupa penurunan kadar glukosa darah dan skoring kerusakan pankreas diatas dapat dikatakan bahwa buah okra berkhasiat dalam menurunkan kadar glukosa darah dan juga mampu memperbaiki kerusakan sel β pankreas.

Hasil uji statistik kruskal wallis menunjukan perubahan signifikan dengan nilai P= 0,000 ($p<0,05$) yang artinya terdapat perbedaan signifikan pada semua kelompok perlakuan sehingga dilanjutkan dengan uji lanjut man whitney.

Hasil ujii lanjut man whitney menunjukan bahwa kelompok dosis 100 mg/kgBB, 150 mg/kgBB dan dosis 200 mg/kgBB berbeda signifikan dengan kontrol normal dan kontrol negatif. hal ini menunjukan bahwa ketiga kelompok dosis tersebut mengalami regenerasi sel β pankreas karena berbeda signifikan dengan kontrol negatif Kelompok dosis 100 mg/kgBB dan 150 mg/kgBB berbeda signifikan dengan kontrol positif

sedangkan kelompok dosis 200 mg/kgBB berbeda tidak signifikan dengan kontrol positif. Kelompok dosis 100 mg/kgBB berbeda signifikan dengan kelompok kelompok dosis 150 mg/kgBB dan 200 mg/kgBB Hal ini menunjukan ketiga kelompok dosis tersebut mempunyai efek regenerasi sel β pankreas yang berbeda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol buah okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) memiliki beragam jenis senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin, polifenol dan Tanin.
2. Ekstrak etanol buah okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) memiliki efek dalam meregenerasi sel β pankreas tikus putih jantan *(Rattus norvegicus)* yang diinduksi streptozotocin
3. Ekstrak etanol buah okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) pada dosis 200 mg/kgBB efektif dalam meregenerasi sel β pankreas tikus putih jantan *(Rattus norvegicus)* dengan nilai rata-rata kerusakan 1,2

Saran

Perlu penelitian lebih lanjut untuk melihat ada tidaknya potensi toksisitas pada buah okra dalam meregenerasi Sel β pankreas, dan perlu dilakukan uji klinik langsung terhadap penderita diabetes pada manusia.

DAFTAR PUSTAKA

Ayunda Rizqa, 2014. Uji aktivitas Jamu Gendong Kunyit Asam (Curcuma domestica Val; Tamarindus indica L.) Sebagai Antidiabetes Pada Tikus Yang Diinduksi Streptozotocin. Naskah Publikasi. Fakultas Kedokteran. Universitas Tanjung Pura. Pontianak.Hal 13-14

Chioma B., Emine T. 2015. The Effect of *Abelmoschus esculentus* in Alloxan-Induced Diabetic Wistar Rat. ***International Journal of Science and Research (IJSR)***. Volume 4:2319-7064.

Dewi,D., Aulani'am. 2013. Studi Pemberian Ekstrak Rumput Coklat *(Sargassum prismaticum)* terhadap Kadar MDA dan Histopatologi Jaringan Pankreas pada Tikus *(Rattus norvegicus*) Diabetes Melitus Tipe I Hasil Induksi MLD-STZ*(Multiple Low Dose - Streptozotocin*). ***Kimia Student Journal***.

Dubey P and Mishra S. 2017. A Review on: Diabetes and Okra (*Abelmoschus esculentus*). ***Journal of Medical Plants Studies***. 5(3):23-26.

Malviya N, Jain S, Malviya S. 2010.Antidiabetic potential of medicinal plants.Acta Poloniae Pharmaceutica-Drug Research 67: 113-118.

Tandi J, Suryani As'ad., Rosdiana Natzir., Agussalim Bukhari. 2016. *Test Of Ethanol Ekstract Red Gedi Leaves (Albelmoschus manihot (L.) Medik) In While Rat (Rattus norvegicus) Type 2 Diabetes Melitus. International* Journal Of

Sciences. Basic and Applied Reseach (IJSBAR). Volume 3 No. 1. Hal1-8

Tandi J, Muthi'ah H Z, Yuliet, Yusriadi. 2016. Efektivitas Ekstrak Daun Gedi Merah Terhadap Glukosa Darah, Malondialdehid, 8-Hidroksi-Deoksiguanosin, Insulin Tikus Diabetes. ***J. Trop. Pharm. Chem***. Vol 3. No. 1. p. 2087-7099.

Tandi J.,Moh Rizky, Rio Mariani, Fajar Alan. 2017.*Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Sukun (Artocarpus altilis (Parkinson Ex F.A.Zorn) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah,Kolesterol Total dan Gambaran Histopatologi Pankreas Tikus Putih Jantan (Rattus norvegicus) Hiperkolesterolemia diabetes.* Jurnal Sains dan Kesehatan. 2017. Vol 1. No 8. *p-ISSN:* 2303-0267, *e-ISSN:* 2407-6082

Tandi J. 2017. Effect of Extract of Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) Leaves to the Decrease in Blood Glucose, Cholestrol and Toward Histopatology Pancreas Description in Male White Rats (*Rattus norvegicus*) Hypercholestrolemia. ***Jurnal Trop Pharmacy***. Vol 01. No 01.

Tandi J, Andi Atira Masyita, Moh Ikbal,.2018. Uji Ekstrak Etanol Daun Nangka Terhadap Gambaran Histopatologi Pankreas Tikus Putih Jantan Diinduksi Streptozotocin.*Farmakologika Jurnal farmasi* Vol XV No.2 2018 *P* ISSN: 1907-7378: *e*ISSN: 2559-1558.

Tandi J,Niluh Puspita D, Andi S. Afifah, Yusriadi. 2018. Efek Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzigium aqueum* (Burm.f.) Alston) Terhadap Histopatologi Pankreas tikus Putih.*Farmakologika Jurnal farmasi*Vol XV No.1 Februari 2018 *P* ISSN: 1907-7378 : *e*ISSN: 2559-1558.

Tandi J., Danthy R, Purwaningsih, Kuncoro H,.2019. *Effect of Ethanol Extract from Purple Eggplant Skin (Solanum melongena* L.) *On Blood Glucose Levels and Pancriatic B Cells Tegeneration On White Rats Male Hypercholesterolemia-Diabetic.* ***Research Journal of Pharmacy and Tecnology****. Vol 12 No.6. ISSN online 0974-360X Hal: 2936-2942.*

Tandi J., Wayan., Sri Mulyani Sabang., Feiverin Tibe. 2016. Uji Efek Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill) Urb) Sebagai Antihiperkolesterolemia. ***Jurnal Farmasi***. Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia Ke-50. Hal. 41-48

Tandi J. 2017. *Analisis daun gedi merah (Abelmoschus manihot (L.)Medik) Sebagai obat diabetes mellitus*. Penerbit buku kedokteran EGC. ISBN 978-979-044-874-2

Tandi J., Rahmawati., Rini Isminarti., Jerry Lapangoyu. 2018. Efek Ekstrak Biji Labu Kuning (*Curcubita moschata* Duchesne) Terhadap Glukosa, Kolesterol dan Gambaran Hisytopatologi Pankreas Tikus Hiperkolesterolemia Diabetes. ***Talenta Conference Series : Tropical Medicine (TM)*** Vol. I. Hal. 144-151

Wijayakusuma,H. 2004. *Atasi Diabetes Mellitus dengan Tanaman Obat*. Jakarta: Puspa Sehat