

## BAB IV

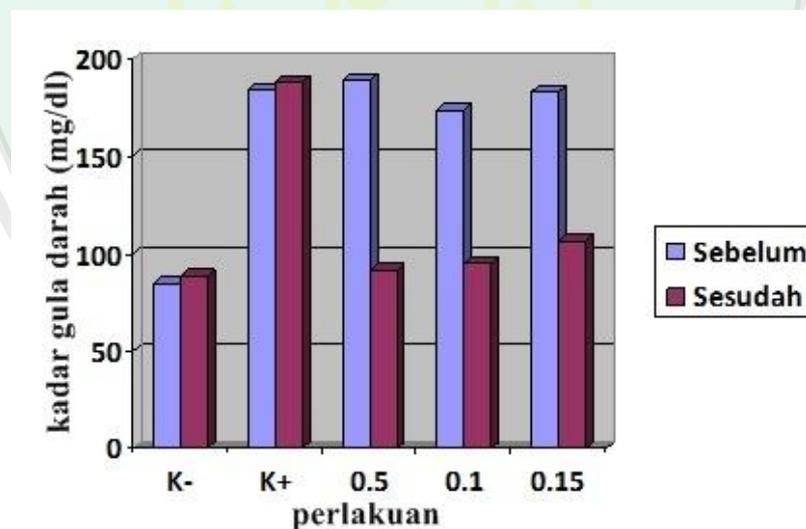
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian dari kadar glukosa darah dan histologi pankreas pada mencit yang diinduksi aloksan, dengan perlakuan pemberian jus jambu biji (*Psidium guajava*) selama 40 hari dengan dosis yang berbeda adalah sebagai berikut :

##### 4.1.1 Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*) Diabetes

Data hasil perhitungan kadar glukosa darah mencit diabetes sebelum dan sesudah perlakuan pemberian jus jambu biji (*Psidium guajava*) dapat di lihat pada diagram batang di bawah ini:



Gambar 4.1 Diagram batang nilai rata-rata perubahan kadar glukosa darah (mg/dl) sebelum dan sesudah perlakuan jus jambu biji (*Psidium guajava*) selama 40 hari

Gambar diagram batang pemberian jus jambu biji (*Psidium guajava*) tersebut menunjukkan penurunan glukosa darah sebelum dan sesudah pada perlakuan dengan rata-rata : sebelum perlakuan volume 0,5 ml/hari yaitu 189,6 mg/dl menurun menjadi 91 mg/dl perlakuan dengan volume 0,15 ml/hari yaitu 174,6 mg/dl menurun menjadi 95,4 mg/dl begitu pula terjadi pada volume 0,10 ml/hari sebelum perlakuan yaitu 183,2 mg/dl setelah perlakuan menurun menjadi 107,4 mg/dl.

Data yang di peroleh selanjutnya diuji dengan menggunakan analisis kovarian (ANKOVA) yang dilakukan untuk mengoreksi atau membandingkan pengaruh sebelum dan sesudah perlakuan dengan air jus jambu biji (*Psidium guajava*) terhadap kadar glukosa darah mencit. Hasil ANKOVA dengan taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa pemberian jus jambu biji (*Psidium guajava*) memberikan hasil yang signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit diabetes, dapat dilihat pada table 4.1

Tabel 4.1 Ringkasan ANKOVA kadar glukosa darah mencit diabetes

Sk	Db	JK	KT	Fhit	F5%
Kelompok	15	440,9	412,5	5.47	3.06
Perlakuan	15	31193,3	8100,6	387	3.06
Galat	4	1209,02	80,60		

Dari table ringkasan ANKOVA di atas diketahui bahwa F hitung  $>$  F tabel pada taraf signifikan 5% dengan demikian hipotesis H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian jus jambu biji (*Psidium guajava*) terhadap kadar glukosa darah mencit diabetes yang diinduksi

aloksan. Setelah mengetahui adanya pengaruh pemberian jus jambu biji maka dilakukan uji BNT 5% untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan tiap perlakuan ringkasan hasil uji BNT ditunjukkan pada table 4.2

Tabel 4.2 Hasil Uji BNT Kadar Glukosa Darah (mg/dl) setelah pemberian jus Jambu Biji selama 40 hari pada  $\alpha$  5%

Perlakuan	Rerata	Notasi
K+	188,8	a
0,10 ml	107,4	b
0,15 ml	95,4	b
0,5 ml	91	b
K-	88	b

Dari uji BNT 5% menunjukkan bahwa pemberian jus jambu biji dengan volume 0,10 ml menunjukkan pengaruh yang berbeda dengan kontrol positif, akan tetapi tidak berbeda pengaruhnya dengan perlakuan lain (volume 0,15 ml dan volume 0,5 ml). Pengaruh yang dimaksudkan adalah pengaruh pemberian jus jambu biji terhadap kadar gula darah mencit yang diinduksi aloksan.

Kondisi diabetes pada mencit diinduksi dengan menggunakan aloksan, induksi aloksan dilakukan secara subkutan dengan dosis tunggal 64 mg/kg BB telah berhasil meningkatkan kadar glukosa darah menjadi diabetes. Menurut Kusumowati (2004), bahwa kadar glukosa darah bagi mencit normal ialah  $62,8 \pm 140$  mg/dl. Pada penelitian ini kadar darah melebihi 140 mg/dl sudah dianggap diabet.

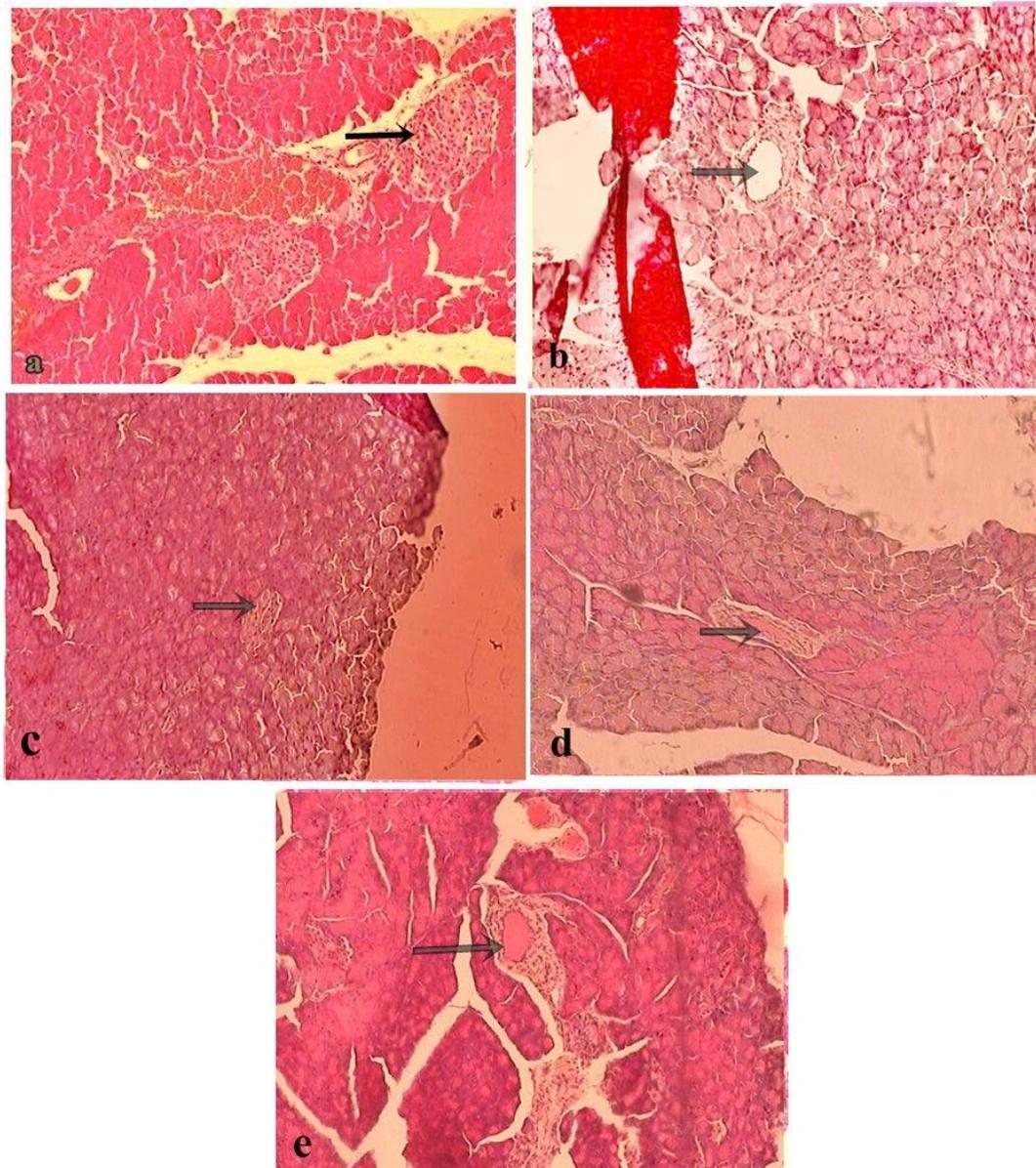
Kadar glukosa darah mencit pada kelompok yang diinduksi aloksan (kontrol+, volume 1, volume 2 dan volume 3 sebelum perlakuan) kadar glukosa

darah rata-rata 184.4 mg/dl, 189.6 mg/dl, 174.6 mg/dl, 183.2 mg/dl . Meningkatnya kadar glukosa darah ini disebabkan pemberian aloksan yang menyebabkan nekrosis sel  $\beta$  pancreas sehingga insulin yang dihasilkan kelenjar pankreas menurun, akibatnya terjadi gangguan homeostasis glukosa dalam tubuh (Kumalasari, 2005).

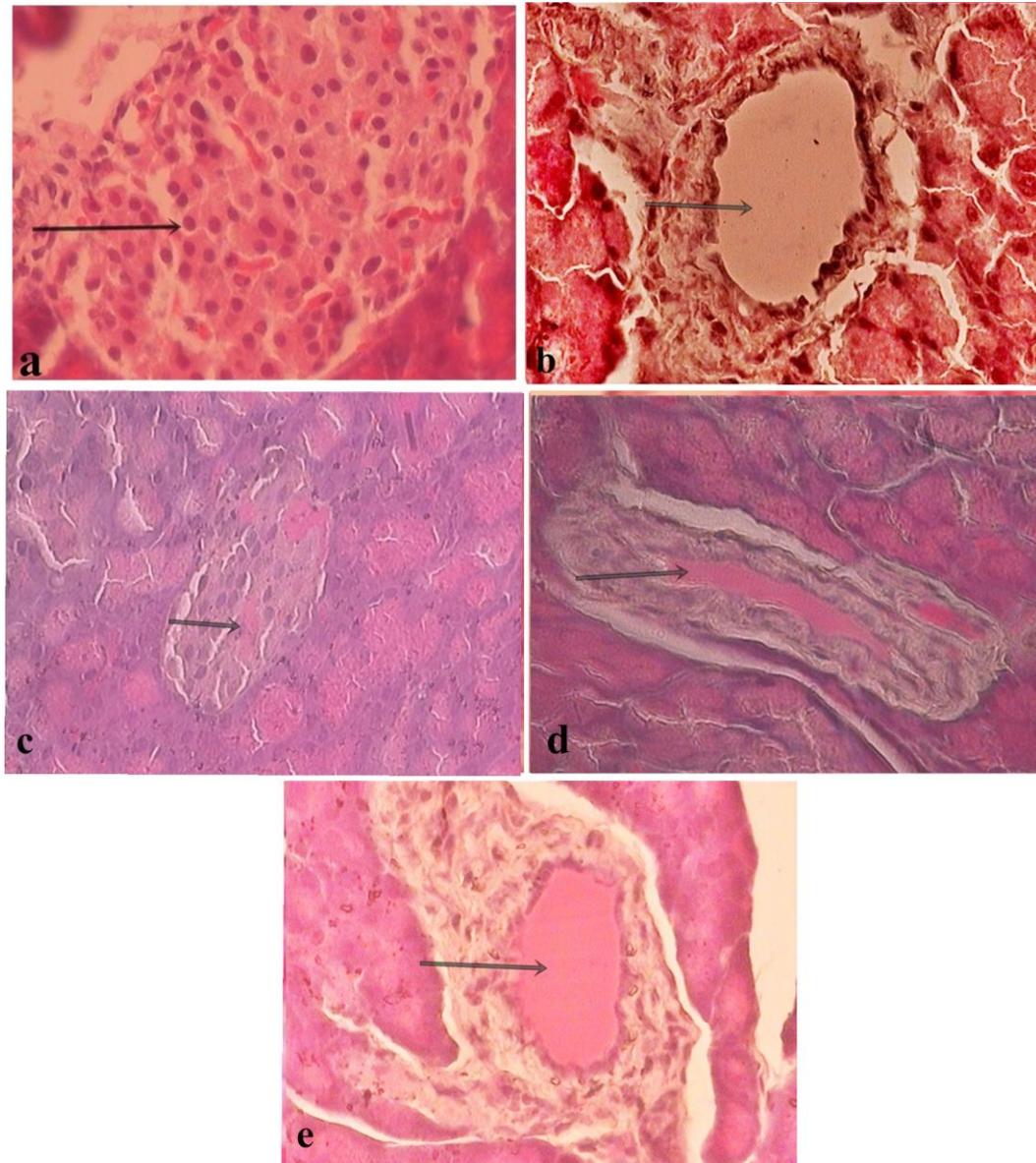
#### **4.1.2. Pengamatan Histologi Pankreas**

Pengamatan histologi jaringan pankreas dilakukan dengan menggunakan metode pewarnaan Hematoxylen-Eosin. Pulau Langerhans merupakan kumpulan kelenjar endokrin yang tersebar di seluruh organ pankreas, berbentuk seperti pulau dan banyak dilalui oleh kapiler-kapiler darah. Menurut Guz *et al.* 2001; Butler *et al* 2001 dalam Nadhifah, (2010) pada pewarnaan HE, akan terlihat pulau Langerhans lebih pucat dibandingkan dengan sel-sel kelenjar acinar disekelilingnya sehingga pulau Langerhans mudah dibedakan. Penderita DM akan mengalami perubahan morfologi pada pulau Langerhans, baik dalam jumlah maupun ukurannya .

Pada penelitian ini diamati histologi pankreas mencit yang diambil setelah perlakuan dengan pemberian jus jambu biji selama 40 hari. Preparat histologi di buat dengan pewarnaan Hemotoxylen-Eosin. Berikut ini adalah gambar histologi pankreas tiap perlakuan:



**Gambar 4.2 Hasil Foto preparat dengan perbesaran 100x; tanda panah menunjukkan ruang-ruang kosong pada pulau Langerhans (a) Kontrol negatif (mencit normal); (b) Kontrol Positif (mencit diabetes); (c) Perlakuan I (0,5 ml); (d) Perlakuan II (0,15 ml); (e) Perlakuan III (0,10 ml)**

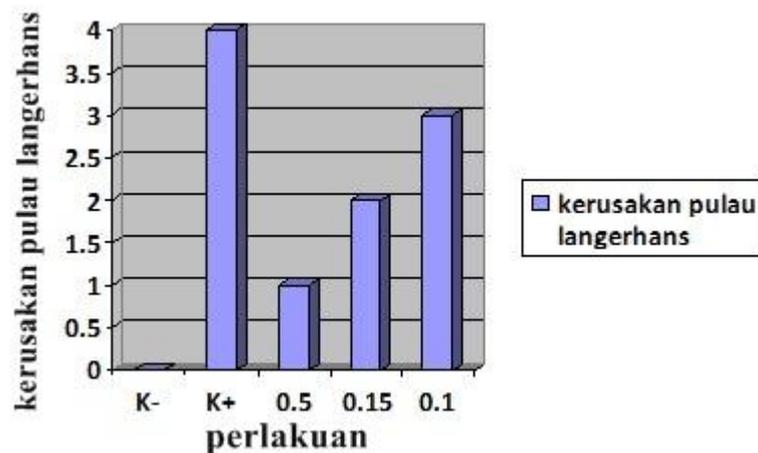


**Gambar 4.3 Hasil Foto preparat dengan perbesaran 400x; ; tanda panah menunjukkan ruang-ruang kosong pada pulau Langerhans (a) Kontrol negatif (mencit normal); (b) Kontrol Positif (mencit diabetes); (c) Perlakuan I (0,5 ml); (d) Perlakuan II (0,10 ml); (e) Perlakuan III (0,15ml)**

Tanda panah yang terdapat pada Gambar 4.2 dan 4.3 yaitu pada Gambar (a), (b), (c), (d) dan (e) menunjukkan nekrosis atau kerusakan sel yang ditandai dengan adanya ruang kosong pada pulau Langerhans. Pada Gambar (a) Pada pengamatan pulau Langerhans pada kontrol negatif dengan skor = 0 yang artinya tidak ada kerusakan pada kelompok kontrol negatif (normal). Pada Gambar (b)

nampak terjadi kerusakan yang relatif parah yang ditunjukkan dengan luas ruang kosong pulau hingga mencapai setengah dari pulau, skor = 4. Hal ini yang mengindikasikan bahwa mencit mengalami gangguan sekresi insulin yang mengarah pada gangguan homeostasis glukosa darah akibat kerusakan sel-sel pankreas sehingga mencit mengidap penyakit yang disebut diabetes. Pada Gambar (c) Nampak terlihat seperti control negative, Nampak kerusakan hanya sedikit pada pulau Langerhans, skor = 1, (d) nampak terlihat terdapat perbaikan sel dengan pembentukan sel beta pankreas dengan terlihat memperbesar ukuran sel, dengan adanya perbaikan sel beta pankreas dengan memperluasnya islet Langerhans, skor = 2 artinya terdapat kerusakan pada pulau Langerhans hampir seperempat dari pulau Langerhans rusak dan (e) kerusakan pada pulau Langerhans hampir setengah dari pulau Langerhans rusak, skor = 3.

Berdasarkan Gambar 4.2 dan 4.3 ditentukan derajat insulinitis melalui hitungan tingkat kerusakan pulau, kemudian dianalisis secara nonparametrik yaitu dengan uji *K-independent sample (Kruskal-wallis)* pada  $\alpha = 0,05$ . Analisis ini bertujuan untuk menentukan keputusan tingkat kondisi kerusakan pankreas yang dihubungkan dengan kemampuan menurunkan kadar glukosa darah oleh jus jambu biji. Berdasarkan analisis tersebut dapat diketahui bahwa ada perbedaan nyata antar perlakuan.



**Gambar 4.4 di bawah ini adalah diagram batang rata-rata kejadian kerusakan pulau Langerhans pankreas pada hewan coba.**

Keterangan:

- 0 : Tidak ada kerusakan pada pulau Langerhans
- 1 : kerusakan 1/8 pulau Langerhans
- 2 : kerusakan 1/4 pulau Langerhans
- 3 : kerusakan 3/8 pulau Langerhans
- 4 : kerusakan lebih 1/2 pulau Langerhans

Berdasarkan Gambar 4.4 pada perlakuan volume 0,5ml/hari, 0,10 ml/hari, 0,15 ml/hari menunjukkan adanya perbaikan sel pada islet Langerhans meskipun masih belum kembali ke bentuk yang normal. Berdasarkan hasil rerata skornya pada tiap perlakuan menunjukkan ada kenaikan perbaikan yang ditunjukkan dengan semakin berkurangnya nilai skor pada masing-masing perlakuan.

#### 4.2 Pembahasan

Allah telah menciptakan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Terbukti diciptakannya tumbuhan jambu biji yang banyak memiliki manfaat bagi kesehatan yaitu sebagai bahan terapi herbal

berbagai macam penyakit. Penelitian ini, ingin mempelajari tentang penggunaan jambu biji sebagai bahan uji dengan variasi dosis dalam upaya mendapatkan penyembuhan yang maksimal, karena setiap penyakit pasti ada obatnya dan penyakit akan sembuh jika telah ditemukan pengobatan yang tepat serta dan dosis yang tepat untuk menyembuhkan suatu penyakit. Sebaliknya jika obat diberikan melebihi dosis atau tidak sesuai dengan penyakitnya dapat menimbulkan jenis penyakit lain. sebagaimana Rasulullah SAW bersabda:

إِنَّ اللَّهَ خَلَقَ الدَّوَاءَ وَخَلَقَ الدَّاءَ فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءَ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ (رواه ابن حبان)

*“Sesungguhnya Allah yang menciptakan segala obat dan yang menciptakan segala penyakit. Apa bila obat mengenai penyakit maka sembuhlah ia dengan izin Allah”.* (HR. Ibn Hibban).

Hewan coba yang digunakan pada penelitian ini adalah *mencit* (*Mus musculus*) yang berumur sekitar 3 bulan dan berat badan rata-rata 20 g. Peneliti memilih mencit untuk hewan coba karena menurut Moriwaki, 1994 dalam Pribadi (2008), mencit merupakan hewan yang paling banyak digunakan sebagai hewan model laboratorium dengan kisaran penggunaan antara 40-80%.), mencit banyak digunakan sebagai hewan laboratorium (khususnya digunakan dalam penelitian biologi), karena memiliki keunggulan-keunggulan seperti siklus hidup relatif pendek, jumlah anak per kelahiran banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi, mudah ditangani, serta sifat produksi dan karakteristik reproduksinya mirip hewan lain, seperti sapi, kambing, domba, dan babi.

Kondisi diabetes pada hewan coba didapat dengan menginjeksi mencit dengan aloksan monohidrat. Injeksi aloksan diberikan secara subkutan dengan dosis rendah berulang 64 mg/kg bb. Pemberian obat subkutan adalah pemberian

obat melalui suntikan ke area bawah kulit yaitu pada jaringan konektif atau lemak di bawah dermis. Pemberian obat melalui subkutan ini umumnya dilakukan dalam program pemberian insulin yang digunakan untuk mengontrol kadar gula darah. Teknik ini digunakan apabila kita ingin obat yang disuntikan akan diabsorpsi oleh tubuh dengan pelan dan berdurasi panjang (slow and sustained absorption) (Aziz,2006).

Hiperglikemik dapat menyebabkan gangguan metabolisme karbohidrat, protein, dan lipid. Akibat gangguan metabolisme tersebut dapat menyebabkan kegagalan pada berbagai organ, terutama mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah. Pemberian aloksan dosis tertentu akan menyebabkan kerusakan seluruh sel-sel beta pulau Langerhans. Bila terjadi kerusakan seluruh sel beta pankreas maka akan terjadi diabetes permanen. Untuk menghindari hal tersebut digunakan dosis yang lebih rendah, sehingga hanya merusak sebagian sel beta pankreas pulau Langerhans dosis 64 mg/kgBB (Yuliah, 2001 dalam Hidayah, 2008).

Aksi toksik aloksan pada sel beta diinisiasi oleh radikal bebas yang dibentuk oleh reaksi redoks. Aloksan dan produk reduksinya, asam dialurik, membentuk siklus redoks dengan formasi radikal superoksida. Radikal ini mengalami dismutasi menjadi hydrogen peroksida. Radikal hidroksil dengan kereaktifan yang tinggi dibentuk oleh reaksi Fenton. Aksi radikal bebas dengan rangsangan tinggi meningkatkan konsentrasi kalsium sitosol yg menyebabkan destruksi cepat sel beta pankreas. Meningkatnya konsentrasi kalsium sitosol juga disebabkan karena aloksan menginduksi pengeluaran kalsium dari mitokondria

yang kemudian menyebabkan terganggunya proses oksidasi sel beta pankreas. Karena rusaknya sel beta pankreas maka insulin tidak terbentuk sehingga kadar glukosa darah meningkat (Yuriska, 2009).

Flekel (1994) menambahkan bahwa peningkatan kadar gula darah akibat pemberian aloksan, bekerja langsung pada sel beta pankreas, merangsang terbentuknya  $H_2O_2$  dan merusak lisosom sel dan dapat menyebabkan degenerasi dan resorpsi sel pankreas sehingga dapat terjadi defisiensi insulin. Sedangkan sel alpha dan jaringan sinus dari pankreas tidak terjadi perubahan. Selain itu menurut Okomoto (1990), aloksan dapat menghambat aktifitas calmodulin sehingga dapat terjadi hambatan sekresi insulin. Bahan diabetonik diantaranya adalah aloksan dapat menyebabkan stress oksidatif pada sel B, demikian pula pasien menderita diabetes sering mengalami stress oksidatif khususnya pembentukan radikal bebas superoksida. Menurut Nugroho (2006), Aloksan dapat menghasilkan oksigen reaktif yang salah satu targetnya adalah DNA pulau Langerhans pankreas. Selain itu, aloksan meningkatkan konsentrasi ion kalsium bebas sitosolik pada sel  $\beta$  Langerhans pancreas sehingga konsentrasi insulin meningkat sangat cepat, mengakibatkan gangguan pada sensitivitas insulin perifer dalam waktu singkat.

Diabetes mellitus diindikasikan dengan tingginya kadar glukosa dalam darah. Pengaturan kadar glukosa dalam darah berkaitan erat dengan jumlah insulin dan sensitivitas reseptor insulin. Rendahnya produksi insulin mengakibatkan terganggunya keseimbangan kadar glukosa dalam tubuh. Insulin meningkatkan penyimpanan lemak maupun glukosa sebagai sumber energi di dalam sel target

serta mempengaruhi pertumbuhan sel dan fungsi metabolisme berbagai jenis jaringan (Katzung, 1995).

Kadar glukosa darah mencit setelah perlakuan dengan pemberian jus jambu biji selama 40 hari pada volume 1, 2 dan 3 mengalami penurunan kadar glukosa darah dengan rata-rata 91 mg/dl, 95.4 mg/dl, 107,4 mg/dl dari perhitungan ANKOVA setelah perlakuan terdapat pengaruh pemberian jus jambu biji terhadap kadar glukosa darah mencit diabetes yang diinduksi aloksan. Sedangkan pada uji BNT 5% dapat dilihat pada ketiga volume perlakuan tidak menunjukkan perbedaan nyata pada setiap perlakuan volume 1, 2 dan 3.

Penurunan kadar glukosa darah dan perbaikan Langerhans dipengaruhi oleh pemberian perlakuan jus jambu biji, istilah jus di judul sebenarnya kurang tepat karena pada penelitian ini jambu biji dijus tanpa menggunakan air. Pengamatan histologi jaringan pankreas dilakukan dengan menggunakan metode pewarnaan *hematoxylen-eosin* (HE). Pengamatan sel melalui pewarnaan HE dapat diketahui bagian eksokrin (kelenjar asini) dan bagian endokrin (islet Langerhans) dari pankreas. Namun, kondisi sel-sel pankreas dalam islet tidak dapat dibedakan. Pulau Langerhans di kelenjar pankreas merupakan kumpulan sel ovoid yang tersebar di seluruh pankreas. Di dalam pulau tersebut terdapat beberapa jenis sel berdasarkan sifat pewarnaan dan morfologinya. Dengan pulasan khusus diketahui ada 3 jenis sel endokrin yaitu sel alpha (20%) yang berisi granul tidak larut alkohol, sel beta granul larut dalam air (75%) dan sel terbesar yaitu sel delta (5%) tetapi granul yang kurang padat dibandingkan sel alpha. Sel beta umumnya lebih

banyak dan teretak di tengah, sedangkan sel alpha serta sel delta yang jumlahnya lebih sedikit dan terletak di perifer serta beberapa sel C (Leeson dkk.,1996).

Berdasarkan pengamatan secara mikroskopik, pulau Langerhans tampak sebagai kumpulan sel-sel berbentuk bola yang berwarna pucat. Saat dilakukan pengamatan jumlah pulau Langerhans per luas bidang pandang, pada tikus normal pulau Langerhans dan ukurannya besar, sedangkan untuk tikus yang diinduksi aloksan sangat sulit ditemukan pulau Langerhans dan bila ada ukurannya kecil. Hal serupa juga ditemukan pada penelitian Andayani (2003) (Cing, 2010).

Sel-sel beta di dalam pulau Langerhans dengan tehnik pewarnaan *hematoksilin eosin* (HE) sulit dibedakan dengan sel-sel lain. Junqueira, LC dan J Carneiro (1992), menyatakan untuk melihat sel-sel beta sebaiknya dengan pewarnaan *victoria-blue*. Dengan pewarnaan tersebut sitoplasma mempunyai granula yang seragam berwarna biru, sedang sel-sel alfa, sitoplasmanya terlihat granula-granula yang tidak seragam berwarna kemerahan.

Kondisi islet pankreas dari kelima perlakuan dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar 4.2 dan 4.3 dan rerata perubahan kondisi islet pankreas dapat dilihat pada gambar 4.4. Pulau Langerhans pankreas pada mencit normal terlihat terisi penuh oleh sel endokrin yang tersebar di area pulau. Pada kontrol positif yaitu mencit diabetes yang diinduksi aloksan monohidrat terlihat nampak terjadi nekrosis terbukti dengan adanya ruang-ruang kosong pada islet Langerhans. Menurut Nurdiana (1998) bahwa ruang-ruang kosong pada islet Langerhans disebabkan karena nekrosis dari sel beta. Penurunan jumlah sel beta pankreas tersebut menunjukkan adanya gangguan metabolisme insulin pada

pankreas menyebabkan penghancuran selektif sel beta (apoptosis) dan mengakibatkan penurunan volume sel beta dalam pulau Langerhans.

Kerusakan sel-sel beta pancreas dapat disebabkan oleh banyak faktor. Faktor tersebut diantaranya faktor genetic, infeksi oleh kuman, faktor nutrisi, zat diabetogenik, dan radikal bebas (stress oksidatif). Senyawa aloksan merupakan salah satu zat diabeogenik yang bersifat toksik, terutama terhadap sel beta pancreas, apabila di berikan kepada hewan coba menyebabkan hewan coba diabetes. Kerusakan sel beta pancreas menyebabkan kadar glukosa darah meningkat (terjadi keadaan hiperglikemia). Kondisi hiperglikemia dapat menghasilkan pembentukan spesies oksigen reaktif (ROS). ROS yang berlebihan dapat menyebabkan stress oksidatif dan dapat memperparah kerusakan sel beta pancreas (Suarsana, 2010).

Peninjauan selanjutnya dilakukan pada mencit yang diberi jus jambu biji diketahui menunjukkan adanya pemulihan kondisi kerusakan pulau Langerhans yang terlihat dengan semakin berkurangnya luas area kosong (Lumen) dan peningkatan jumlah sel beta di dalam pulau Langerhans (Gambar 4.3). hal ini dapat dikaitkan dengan kemampuan jambu biji sebagai antioksidan sehingga mampu menghambat infiltrasi serta kemudian menetralkan oksigen radikal bebas atau sitokin yang membinasakan sel beta. Kajian lebih lanjut untuk mendukung asumsi tersebut dilakukan dengan penentuan derajat insulinitis untuk mengetahui tingkat kerusakan pulau pankreas pada suatu individu sebagai indikator tingkat serangan diabetes.

Hasil penelitian dapat diketahui bahwa dengan perlakuan volume 0,5ml/hari pada mencit diabetes nilai kadar glukosa darah dapat kembali normal. Pada pengamatan histologi kerusakan islet pankreas dengan analisis nonparametrik uji *chi-square k independent sample* ( $\alpha = 0,05$ ) dari tingkat kerusakan islet pankreas kelompok mencit perlakuan (K+, I, II, dan III) dapat diketahui bahwa ada perbedaan.

Berdasarkan hasil analisis data *Kruskal-Wallis* pada lampiran 3 menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata perubahan islet pankreas pada masing-masing perlakuan, meskipun islet pankreas belum bisa kembali pada keadaan normal. Perbaikan islet pankreas ini mampu mengatasi kondisi hiperglikemia pada hewan coba terbukti dengan adanya perubahan atau penurunan kadar glukosa darah mencit pada masing-masing perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa jus jambu biji dengan dosis 0,15ml/hari memiliki potensi efek farmologis yang baik karena dengan volume yang sedikit tetapi dapat menurunkan kadar gula darah.

Kandungan aktif buah jambu biji tersebut diduga mampu digunakan sebagai obat antihiperglikemik dengan mekanismenya sebagai berikut :

a. Flavonoid

Merupakan senyawa yang termasuk golongan alcohol dalam bentuk fenol. Flavonoid diduga ikut berperan dalam meningkatkan glikogenesis sehingga tidak terjadi penimbunan glukosa dalam darah. Senyawa flavonoid yang bersifat hipoglikemik tersebut adalah golongan flavon, flavonol, biflavon (Waji, 2009).

b. Tanin

Merupakan senyawa yang termasuk golongan alcohol dalam bentuk fenol yang memberikan rasa sepat, tanin mempunyai aktivitas antioksidan. Senyawa ini disebut pula mempunyai aktivitas hipoglemik yaitu meningkatkan glikogenesis (Agustina, 2009).

Tanin melindungi usus terhadap asam lemak tak jenuh. Proses perlindungan yang dilakukan tanin berupa pematatan lapisan lender saluran pencernaan sehingga menghambat penyerapan zat-zat makanan (termasuk lemak dan kolesterol) oleh saluran pencernaan akibatnya menghambat asupan glukosa dan laju peningkatan glukosa darah, artinya kolesterol dan gula darah turun (Qien He, 2004).

c. Vitamin C

Vitamin C mempunyai efektifitas yang tinggi sebagai antioksidan, dan dapat melindungi molekul dalam tubuh seperti protein, lemak, karbohidrat dan DNA dan kerusakan oleh radikal bebas dan reaktivasi oksigen yang dapat dihasilkan selama metabolisme normal yang dapat mengeliminasi radikal bebas (Qien He, 2004).

Vitamin C membantu mencegah komplikasi DM-2 dengan penghambatan produksi sorbitol. Sorbitol adalah hasil sampingan dari metabolisme gula yang akan diakumulasi di dalam sel yang berperan terhadap perkembangan neuropati dan katarak. Pemberian vitamin C 1000-3000 mg/hari pada penderita diabetes dapat mengurangi produksi

sorbitol. Dianjurkan bagi penderita diabetes untuk memperbanyak konsumsi makanan mengandung vitamin C cukup tinggi diantaranya adalah jeruk, jambu biji, cabe hijau, kecambah, dan brokoli, karena vitamin C dosis tinggi dapat mencegah berbagai komplikasi diabetes (Widowati, 2008).

Manusia diharapkan menggunakan akalnya untuk berfikir dan mengkaji segala sesuatu yang ada dilangit dan dibumi, karena tidak ada satupun ciptaan Allah yang sia-sia. Sebagaimana tersirat dalam Q.S Ali-Imran/3 : 190-191, sebagai berikut ;

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي  
 الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ  
 وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا  
 سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

“ Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan Ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka” (Q.S Ali-Imran : 190-191).

Allah SWT berfirman *Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi* yakni dalam hal ketinggian dan keluasan langit, kerendahan dan ketebalan bumi, serta tanda-tanda kekuasaan yang besar yang terdapat pada keduanya, baik bintang-bintang yang bergerak maupun yang diam, lautan, hutan, pepohonan,

barang tambang, serta manfaat berbagai jenis makanan, warna, dan bau-bauan yang khusus. Serta pergantian malam dan siang, yakni susul-menyusul dan saling menggantikan dalam panjang dan pendek (dalam waktunya), terkadang yang ini panjang dan yang lainnya pendek, kemudian menjadi sama, dan setelah itu yang tadinya panjang menjadi pendek dan yang tadinya pendek menjadi panjang. Diriwayatkan bahwa Al-Hasan Al-Bashri mengatakan, *Berpikir* (yakni tentang tanda-tanda kekuasaan Allah) satu saat lebih baik daripada beribadah satu malam. Ia juga mengatakan, *Pemikiran itu merupakan cermin yang dapat menunjukkan kepada dirimu ihwal kebaikan-kebaikanmu dan keburukan-keburukanmu*. Sedangkan Bisyr Al-Hafi mengatakan, seandainya manusia berpikir tentang keagungan Allah, niscaya mereka tak akan bermaksiat kepadanya. *Ya Tuhan Kami, tidaklah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia*. Yakni, tidaklah Engkau menciptakan makhluk ini dengan main-main, melainkan dengan haq untuk kemudian Engkau membalas orang-orang yang beramal buruk sesuai dengan apa yang telah mereka lakukan serta membalas orang-orang yang berbuat baik dengan balasan kebaikan (Katsir, 1999).

Sesungguhnya Allah telah memberikan anugerahnya kepada manusia yang menciptakan berbagai kekayaan alam yang dapat dimanfaatkan. Pemanfaatan buah jambu biji sebagai obat merupakan ikhtiyar untuk memperoleh kesembuhan dari Allah yang Maha Penyembuh, karena kewajiban kita untuk ikhtiyar mengobati penyakit.

Hasil penelitian ini membuktikan kebenaran bahwa tumbuh-tumbuhan yang ada di muka bumi ini mempunyai manfaat sendiri-sendiri dalam memenuhi

kemaslahatan hidup manusia. Salah satunya yaitu jambu biji yang terbukti mempunyai efek dapat menurunkan kadar glukosa darah. Maha suci Allah, segala sesuatu yang ada dimuka bumi ini tidak ada yang sia-sia.

