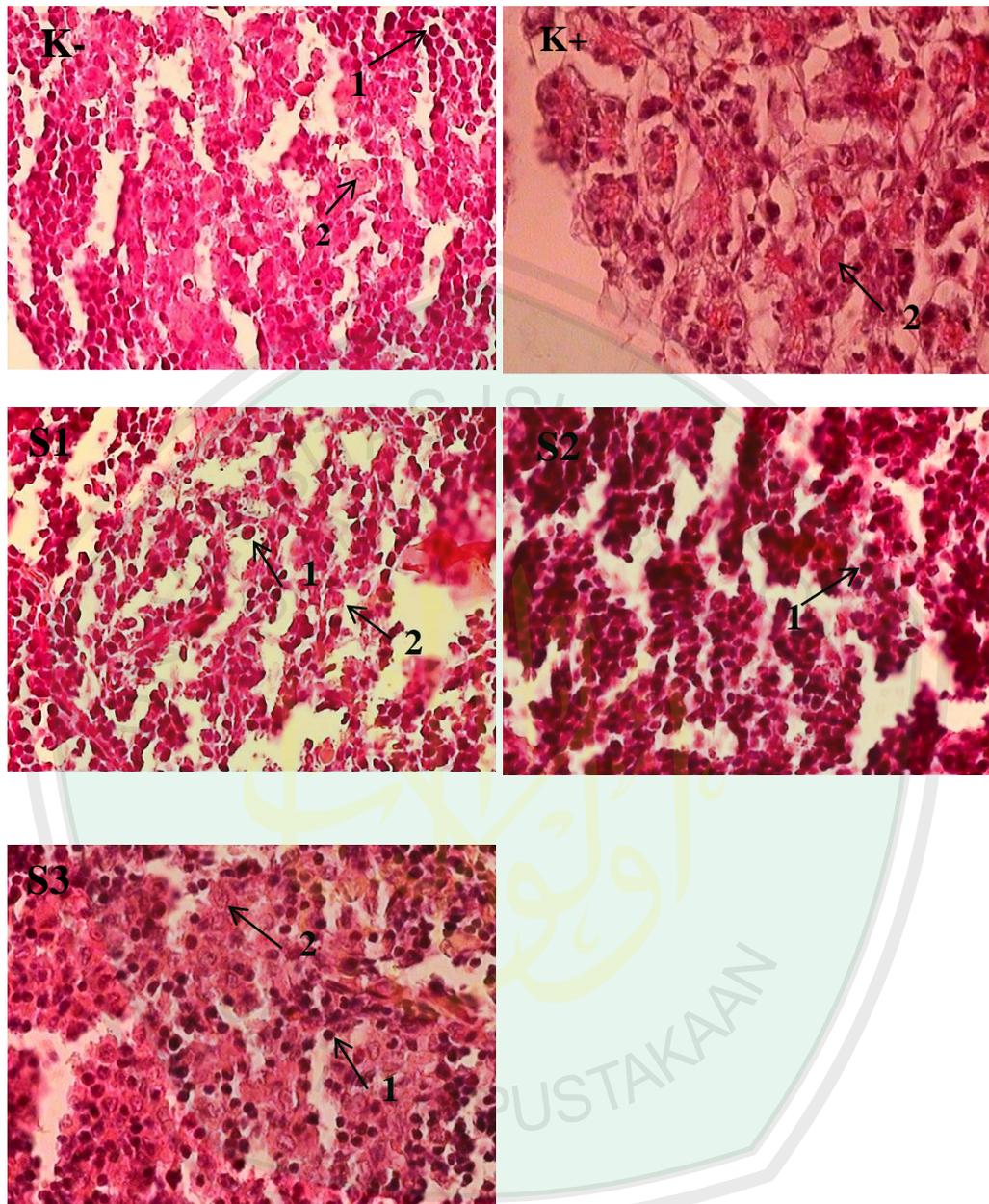


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Histologi Pankreas Tikus (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Aloksan

Hasil penelitian pengaruh ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) berpengaruh terhadap sel pankreas tikus (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aloksan sehingga dapat menyebabkan diabetes mellitus. Sel yang terdapat pada pulau langerhans ini terdapat empat jenis sel (alfa, beta, delta dan F) dengan menggunakan pewarnaan HE (*Hematoxilin Eosin*) sel-sel tersebut tidak dapat dibedakan sehingga pada penelitian ini hanya fokus terhadap sel pankreas secara umum. Data histologi terkait hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 sebagai berikut:



Gambar 4.1. Histologi organ pankreas tikus hasil pewarnaan HE (400x).
 K- (kontrol negatif), K+ (kontrol positif), S1 (Sirsak dosis 50 mg/kg BB), S2 (Sirsak dosis 100 mg/kg BB) dan S3 (Sirsak dosis 150 mg/kg BB). 1: normal, 2: nekrosis

Berdasarkan hasil penelitian pada gambar 4.1 di atas diketahui bahwa kelompok K- (kontrol negatif) tanpa diberi perlakuan menunjukkan kondisi sel pankreas yang normal, susunan sel teratur menyebar di pulau langerhans dan bentuk sel yang seragam. Pada kelompok K+ (kontrol positif) yang telah diinduksi

aloksan terjadi perubahan sel, dengan susunan sel tidak teratur menyebar di pulau langerhans, bentuk sel tidak seragam bahkan sel nekrosis yang ditandai dengan pengerutan inti (piknosis), inti pecah (karioreksis) dan menghilangnya inti (kariolisis) sehingga hanya terlihat serat kolagennya saja. Sedangkan pada kelompok perlakuan yang diberi ekstrak daun sirsak S1, S2 dan S3 menunjukkan keadaan yang lebih baik yakni sel mulai terlihat normal yang ditunjukkan dengan bentuk sel bulat, terdapat nukleus dan nukleolus, susunan terlihat mulai teratur, bentuk sel terlihat seragam seperti K-. Akan tetapi, tidak adanya ruang yang kosong akibat hilangnya sel seperti yang terjadi pada K+.

Zubaidah (2014), melaporkan bahwa pulau langerhans dikatakan normal jika adanya keteraturan susunan sel endokrin yang menyebar di pulau Langerhans dengan bentuk sel yang seragam, bentuk bulat dan inti sel tampak jelas serta tidak terdapat sel-sel yang mengalami edema (pembengkakan). Hal tersebut dikarenakan jaringan pankreas kelompok normal tidak diinduksi oleh STZ sehingga tidak timbul keadaan diabetes yang ditunjukkan dengan tidak adanya perubahan struktur morfologi pankreas (normal).

Jumlah sel pankreas tikus (*Rattus norvegicus*) pada perlakuan ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) tiga dosis yakni 50 mg/kg BB, 100 mg/kg BB dan 150 mg/kg BB menunjukkan adanya perbedaan jumlah sel normal dan abnormal. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Jumlah Sel Pankreas Tikus (*Rattus norvegicus*) Sesudah Pemberian Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.)

Perlakuan	Ulangan Ke-			Total
	1	2	3	
K-	242	159	127	528
K+	154	180	145	479
S1	119	136	136	391
S2	144	136	117	397
S3	202	241	181	624

Berdasarkan tabel 4.1 di atas diketahui bahwa jumlah sel pankreas tikus kelompok K- yaitu 528 sel lebih banyak dibandingkan dengan jumlah sel pankreas tikus kelompok K+ adalah 479 sel. Sedangkan jumlah sel pada kelompok perlakuan (S1, S2 dan S3) Pada S1 sebesar 391 sel, S2 sebesar 397 sel dan S3 sebesar 624 sel, dari ketiga perlakuan (S1,S2 dan S3) jumlah sel pankreas yang paling banyak yaitu S3 dibandingkan S1 maupun S2 . Hal ini karena adanya senyawa yang ada pada daun sirsak. Pemberian ekstrak daun sirsak tersebut dapat membantu memperbaiki jaringan yang rusak sehingga sel pankreas yang normal dapat bergenerasi kembali dan menggantikan sel-sel pankreas yang mati.

Zubaidah (2014), melaporkan penelitiannya bahwa senyawa bioaktif yang terkandung dalam cuka salak yakni tanin dan flavonoid yang termasuk golongan senyawa polifenol terbukti memiliki aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan mampu menangkap radikal bebas penyebab kerusakan sel beta pankreas dan menghambat kerusakan sel beta pankreas sehingga sel beta yang tersisa masih tetap berfungsi. Antioksidan tersebut diduga mampu melindungi sejumlah sel-sel beta agar tetap normal.

Pada penelitian ini untuk memperbaiki sel pankreas tikus (*Rattus norvegicus*) diduga juga karena senyawa flavonoid yang terdapat di dalam ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.). Hal ini sesuai dengan Andrie (2014), bahwa senyawa flavonoid diketahui dapat mencegah kerusakan sel pankreas karena memiliki aktivitas antioksidan dengan cara menangkap atau menetralkan radikal bebas terkait dengan gugus OH fenolik sehingga dapat memperbaiki keadaan jaringan yang rusak.

Perubahan pada pankreas terjadi penyusutan ukuran pulau langerhans, inti sel pulau langerhans piknotik dengan sitoplasma tampak lebih eosinofilik, dan nampak adanya infiltrasi limfosit. Inti sel yang mengalami piknotik menunjukkan adanya nekrosis. Bila ada pengaruh agen berbahaya pada sel (zat toksik) yang cukup berat, sel tidak dapat melangsungkan metabolisme sehingga terjadi kerusakan yang bersifat *irreversible* (Akrom, 2014).

Data yang diperoleh selanjutnya diuji normalitas dan homogenitasnya. Hasilnya menunjukkan bahwa data tersebut berdistribusi normal dan homogen (Lampiran 3). Setelah itu data diuji menggunakan Analisis Variansi (ANAVA) satu arah dengan taraf signifikansi 5%. Hasil perhitungan ANAVA satu arah yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh jumlah sel pankreas tikus (*Rattus norvegicus*) sesudah pemberian ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini:

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan ANAVA Satu Arah Jumlah Pankreas Tikus (*Rattus norvegicus*) Sesudah Pemberian Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Pada α 5%

SK	db	JK	KT	F	Sig
Perlakuan	3	11778.917	3926.306	10.159	.004*
Galat	8	3092.000	386.500		
Total	11				

Keterangan: * = berbeda nyata

Berdasarkan tabel 4.2 hasil yang diperoleh dari uji ANAVA satu arah dengan taraf signifikansi 5% didapatkan $0,05 > \text{sig}$ ($0,05 > 0,00$), sehingga H_0 ditolak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) berpengaruh terhadap jumlah sel pankreas tikus (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aloksan.

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pengaruh pada setiap perlakuan, maka dilakukan uji lanjut dengan uji jarak duncan pada α 5%. Uji duncan ini dilakukan karena data yang ada yakni data jumlah sel pankreas memiliki koefisien keragaman 12,45% sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Hanafiah (2014), jika KK besar (minimal 10% pada kondisi homogen atau minimal 20% pada kondisi heterogen), maka uji lanjut yang digunakan adalah uji duncan, karena uji ini dapat dikatakan paling teliti. Berdasarkan uji duncan 5% maka didapatkan notasi seperti pada tabel 4.8 di bawah ini:

Tabel 4.3 Ringkasan Uji Duncan 5% Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Jumlah Sel Pankreas Tikus (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Aloksan

Perlakuan	Jumlah Sel dan Notasi Pada α 5	Mean \pm SD
K+	479 ^a	159,66 \pm 36,76
S1	391 ^a	130,33 \pm 42,12
S2	397 ^a	132,33 \pm 46,53
S3	624 ^b	208 \pm 30,44

Keterangan: - Nilai Duncan 5% Jumlah Sel: 28,41

Uji duncan pada tabel 4.3 di atas menunjukkan bahwa ada perbedaan pengaruh yang tidak nyata pada jumlah sel pankreas tikus (*Rattus norvegicus*) kelompok K+ dibandingkan kelompok perlakuan yang diberi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) S1 dan S2 akan tetapi berbeda pengaruhnya dengan S3. Pada kelompok S3 berbeda nyata pengaruhnya dibandingkan dengan K+, S2 dan S1.

Berdasarkan hasil perbedaan pengaruh di atas menunjukkan bahwa kelompok perlakuan ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) yaitu S3 (sirsak 150 mg/kg BB) yang efektif untuk memperbaiki sel pankreas tikus (*Rattus norvegicus*) yang telah diinduksi aloksan karena jumlah sel pankreas lebih banyak dari perlakuan S1 dan S2. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hanafiah (2014), bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan yang pengaruhnya minimal berbeda nyata dengan pengaruh perlakuan yang bertaraf (dan/atau berinput) lebih rendah, tetapi berbeda tidak nyata dengan pengaruh perlakuan yang bertaraf (dan/atau berinput) sama atau lebih tinggi.

Pemberian ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) selama 30 hari pada penelitian ini yang efektif adalah perlakuan S3 (150 mg/kg BB) karena pada S3 mampu memperbaiki sel pankreas tikus (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aloksan. Hal ini dikarenakan dengan dosis tersebut kandungan yang terdapat pada daun sirsak (*Annona muricata* L.) lebih banyak sehingga mampu menetralkan antioksidan akibat pengaruh zat toksik aloksan. Adewole (2009), menyatakan bahwa pemberian ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dengan dosis 100 mg/kg BB selama 60 hari dapat sebagai antidiabetes.

Berdasarkan hasil penelitian ini semakin tinggi dosis ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) yang diberikan yaitu 150 mg/kg BB pada tikus (*Rattus norvegicus*) yang telah diinduksi aloksan maka jumlah sel pankreas semakin banyak.

4.2 Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Aloksan

Berdasarkan hasil penelitian kadar glukosa darah dengan pengambilan darah dari ekor yang menggunakan alat glukometer menunjukkan data pengukuran yang berbeda-beda. Pengukuran kadar glukosa darah (mg/dL) tikus (*Rattus norvegicus*) sesudah diinduksi aloksan datanya dapat dilihat secara rinci pada tabel 4.4. di bawah ini:

Tabel 4.4 Kadar Glukosa Darah (mg/dL) Tikus (*Rattus norvegicus*) Diabetes Sesudah Diinduksi Aloksan

Perlakuan	Kadar Glukosa Darah (mg/dL) Ke			Rata-rata (mg/dL)
	1	2	3	
K-	136	66	99	100,33
K+	555	575	418	516
S1	450	512	476	479,33
S2	546	395	557	499,33
S3	600	385	600	644,66

Berdasarkan tabel 4.4 di atas menunjukkan bahwa tikus awal tanpa induksi aloksan yang dikelompokkan dalam kelompok K- adalah 100,33 mg/dL. Sedangkan yang telah diinduksi dengan aloksan pada kelompok K+, S1, S2, dan S3 mengalami kenaikan kadar glukosa darah. Pada kelompok K+ adalah 516 mg/dL. Selanjutnya kelompok S1, S2 dan S3 kadar glukosa darah berturut-turut yaitu 479,33 mg/dL, 499,33 mg/dL dan 644,66 mg/dL. Hal ini diduga karena tikus

yang telah diinduksi aloksan mengalami stres akibat perlakuan yang telah diberikan.

Kenaikan kadar glukosa sesuai dengan yang telah dikemukakan oleh (Watkins, 2001) bahwa aloksan memiliki bentuk molekul yang mirip dengan glukosa (glukomimetik) sehingga pada saat aloksan diinduksikan ke tubuh tikus, maka GLUT 2 yang ada di dalam sel beta pankreas akan mengenali aloksan sebagai glukosa, dan aloksan akan dibawa menuju sitosol. Di dalam sitosol, aloksan akan mengalami reaksi redoks untuk membentuk radikal superoksida dan sebagai hasilnya adalah *dialuric acid*. Radikal ini akan mengalami dismutasi menjadi hidrogen peroksida dan pada tahap akhir mengalami reaksi katalisasi besi membentuk radikal hidroksil. Radikal hidroksil inilah yang menyebabkan kerusakan pada sel beta pankreas. Lenzen (2007), mengemukakan bahwa radikal hidroksil akan mengaktifkan berbagai enzim yang menyebabkan peroksidasi lipid, fragmentasi DNA, dan fragmentasi protein. Akibatnya sel beta pankreas menjadi nekrosis, sehingga produksi insulin berkurang dan sebagai akibatnya glukosa darah tidak mampu masuk ke dalam sel sehingga sel kekurangan glukosa dan terjadi *insulin dependent diabetes*.

Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Nugroho (2006), *insulin dependent diabetes* disebabkan oleh degenerasi sel β pankreas. Kondisi inilah yang terjadi pada hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini yaitu yang terjadi pada tikus (*Rattus norvegicus*).

Pada hasil penelitian tikus (*Rattus norvegicus*) yang telah diinduksi aloksan dan kemudian dilanjutkan dengan pemberian ekstrak daun sirsak (*Annona*

muricata L.), menunjukkan penurunan kadar glukosa darah. Berikut ini dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Kadar Glukosa Darah (mg/dL) Tikus (*Rattus norvegicus*) Diabetes Sesudah Perlakuan Pemberian Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.)

Perlakuan	Kadar Glukosa Darah (mg/dL) Ke			Rata-rata (mg/dL)
	1	2	3	
K-	176	96	77	116,33
K+	600	599	430	543
S1	84	98	92	91,33
S2	84	88	110	94
S3	85	123	165	124,33

Pada tabel 4.5 di atas kelompok K- menunjukkan peningkatan kadar glukosa darah dengan rerata 116,33 mg/dL dibandingkan rerata sebelum diberi perlakuan ekstrak daun sirsak yaitu sebesar 100,33 mg/dL (Tabel 4.4). Selanjutnya K+ juga mengalami peningkatan kadar glukosa darah dengan rerata 543 mg/dL dibandingkan sebelumnya yakni dengan rerata 516 mg/dL. Akan tetapi, pada kelompok S1, S2 dan S3 mengalami penurunan kadar glukosa darah berturut-turut dibandingkan dengan kadar glukosa sebelumnya yaitu 479,33 mg/dL menjadi 91,33 mg/dL, 499,33 mg/dL menjadi 94 mg/dL dan 644,66 mg/dL menjadi 124,33 mg/dL. Penurunan kadar glukosa darah tikus ini diduga karena adanya senyawa flavonoid dari ekstrak daun sirsak.

Hidayati (2008), menyatakan bahwa flavonoid dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan cara menghambat fosfodiesterase sehingga kadar cAMP (*cyclic- Adenosine 5-monophosphate*) dalam sel beta pankreas meningkat dan menyebabkan penutupan kanal K^+ dalam membran plasma. Keadaan ini mengakibatkan terjadinya depolarisasi membran dan membukanya kanal Ca

sehingga ion Ca^{2+} masuk ke dalam sel dan menyebabkan sekresi insulin. Insulin ini kemudian akan bekerja meningkatkan transport glukosa dari darah ke dalam sel dengan cara meningkatkan permeabilitas dari membran sel terhadap glukosa. Setelah masuk ke dalam sel, glukosa kemudian akan digunakan untuk menghasilkan energi. Pada hepar dan otot juga akan terjadi proses perubahan glukosa menjadi glikogen yang kemudian akan disimpan untuk digunakan lebih lanjut. Dengan adanya proses tersebut akan menyebabkan kadar glukosa darah dalam tubuh tikus putih dapat menurun secara perlahan-lahan (Sandhar, 2011).

Allah SWT berfirman dalam surat al-Hijr [15]: 19,

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ ﴿١٩﴾

Artinya: dan Kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran.

Lafad (مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ) “segala sesuatu dengan ukuran”. Kata (مَوْزُونٍ) artinya ditentukan dengan ukuran tertentu. Ayat ini menjelaskan bahwa Allah SWT telah menciptakan sesuatu sesuai dengan ukurannya, bukan karena suatu kebetulan seperti halnya Allah SWT telah menetapkan kadar glukosa darah dalam tubuh sesuai dengan kebutuhan tubuh. Maka, ketika tubuh mengalami kekurangan maupun kelebihan kadar glukosa darah akan terjadi ketidakseimbangan yang ditunjukkan dengan timbulnya suatu penyakit seperti Diabetes. Allah SWT telah menjelaskan mengenai keseimbangan di alam ini dalam surat al-Mulk [67]: 3,

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَوَاتٍ طِبَاقًا ۗ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَوتٍ ۗ فَارْجِعِ
الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴿٦٧﴾

Artinya: Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, Adakah kamu Lihat sesuatu yang tidak seimbang?

Berdasarkan surat al-Mulk [67]: 3 Allah SWT telah menjelaskan bahwa tak ada sesuatu apapun ciptaan Allah SWT yang tidak seimbang. Ketika ada kekurangan dalam suatu hal atau makhluk maka Allah SWT akan menyeimbangkannya dengan memberikan suatu kelebihan terhadapnya.

Berdasarkan data yang telah diperoleh selanjutnya diuji dengan menggunakan ANAKOVA (Analisis Kovarian) dengan signifikansi 5%. Sebelum dilakukan uji ANAKOVA data tersebut diuji normalitas dan homogenitas. Hasil normalitas menunjukkan signifikansi $> 0,05$ ($0,119 > 0,05$) sedangkan uji homogenitas menunjukkan signifikansi $> 0,05$ ($0,098 > 0,05$) (Lampiran 2). Tabel ringkasan ANAKOVA dapat dilihat pada tabel 4.6 di bawah ini:

Tabel 4.6 Ringkasan ANAKOVA Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus (*Rattus norvegicus*).

SK	Db	JK	KT	F	Sig
Perlakuan	4	425462.885	106365.721	42.458	.000*
Galat	7	17536.396	2505.199		
Total	12	1005304.000			

Keterangan: *= berbeda nyata

Tabel 4.6 ANAKOVA di atas dapat dilihat bahwa pada signifikansi 5% didapatkan $0,05 > sig$ ($0,05 > 0,000$), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima atau ada pengaruh pemberian ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap kadar

glukosa darah tikus (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aloksan. Berdasarkan Tabel 4.6 untuk mengetahui perbandingan pada setiap perlakuan, maka harus dilakukan uji lanjut dengan Uji Jarak Duncan. Uji duncan ini dilakukan karena data yang ada memiliki koefisien keragaman 23,4 % sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Hanafiah (2014), jika koefisien keragaman besar (minimal 10% pada kondisi homogen atau minimal 20% pada kondisi heterogen) maka uji lanjut yang sebaiknya digunakan adalah uji duncan, karena uji ini dapat dikatakan yang paling teliti. Pada tabel 4.7 di bawah ini hasil Uji Jarak Duncan dapat dilihat dan didapatkan notasi sebagai berikut:

Tabel 4.7 Ringkasan Uji Duncan 5% Kadar Glukosa Darah Tikus (*Rattus norvegicus*) Diabetes yang Diberi Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.)

Perlakuan	Rata-rata (mg/dL)	Notasi 5%
K+	543	a
S3	124,33	b
S2	94	b
S1	91,33	b

Keterangan: Nilai Duncan 5% : 84, 83

Pada tabel 4.7 di atas menunjukkan bahwa ada perbedaan pengaruh yang nyata pada kadar glukosa darah tikus (*Rattus norvegicus*) kelompok K+ dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang telah diberi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) (S3, S2 S1). Namun demikian, pada perlakuan kelompok S3 tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kelompok S2 maupun S1.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Adewole (2009), menyatakan bahwa pemberian ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dosis 100 mg/kg BB selama 60 hari dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi STZ. Akan tetapi, pada perlakuan S3 tidak

berbeda nyata dengan S2 dan S1 tetapi berbeda nyata dengan K+. Hal ini dimungkinkan karena waktu pemberian ekstrak daun sirsak lebih pendek yaitu selama 30 hari dibandingkan dengan Adewole (2009), yang waktunya lebih panjang (60 hari).

Berdasarkan hasil perbedaan pengaruh tersebut menunjukkan bahwa kelompok S1 adalah perlakuan yang efektif untuk menurunkan kadar glukosa darah tikus (*Rattus norvegicus*) yang telah diinduksi aloksan karena pada kelompok S1 ini perlakuan yang pengaruhnya minimal berbeda nyata dengan pengaruh perlakuan bertaraf lebih rendah, tetapi berbeda tidak nyata dengan pengaruh perlakuan yang bertaraf sama atau lebih tinggi.

Sesungguhnya Allah SWT telah memberikan anugerah kepada manusia dengan menciptakan segala sesuatu yang ada di langit dan di bumi ini. Sebagaimana firman Allah SWT dalam al-Quran surat al-Imran [3]: 189,

وَلِلَّهِ مُلْكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۗ وَاللَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿١٨٩﴾

Artinya: Kepunyaan Allah-lah kerajaan langit dan bumi, dan Allah Maha Perkasa atas segala sesuatu.

Lafad وَلِلَّهِ مُلْكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ (Milik Allahlah kerajaan langit dan bumi)

maksudnya perbendaharaan hujan, rezeki, tumbuh-tumbuhan dan lain-lain, وَاللَّهُ عَلَىٰ

كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ (dan Allah SWT Maha Kuasa atas segala sesuatu) yaitu langit dan bumi

dikuasai Allah SWT, diberikan kepada orang yang dikehendaki-Nya (Katsir, 2007). Pada ayat ini bahwa Allah SWT menjelaskan tanda-tanda kekuasaan-Nya atas segala sesuatu yang ada di langit dan di bumi dengan menciptakan kekayaan

alam seperti tumbuhan sirsak yang kandungan di dalamnya bermanfaat dapat memperbaiki sel, tidaklah sulit bagi Nya memberikan pertolongan jika Allah SWT telah menghendaki.

Salah satu tanda-tanda kekuasaan Allah SWT ditunjukkan dalam penelitian ini yaitu adanya senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Senyawa tersebut dapat mengikat radikal bebas yang disebabkan senyawa toksik aloksan. Berdasarkan hal tersebut Allah SWT memberikan pertolongan pada manusia yang menderita penyakit diabetes dengan senyawa flavonoid yang terkandung di dalam daun sirsak (*Annona muricata* L.). Senyawa tersebut hanya terdapat dalam bahan alami di mana manusia tidak dapat menciptakannya sendiri. Maha besar Allah SWT dengan setiap keajaiban dalam semua ciptaan-Nya.