# **BAB 4**

# **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini akan diuraikan mengenai hasil dan pembahasan penelitian dengan mengacu pada tujuan penelitian yaitu mengetahui pengaruh pemberian serbuk umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) terhadap kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) model diabetes melitus tipe 2.

## **4.1 Hasil Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 16 Desember 2019 – 27 Maret 2020 di laboratorium STIKes Patria Husada Blitar. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data umum seperti berat badan, kadar gula darah dan data khusus kadar gula darah setelah perlakuan dengan umbi tanaman Yakon. Penyajian dalam bentuk tabel variabel independen, variabel dependen dan tabulasi antar variabel.

### **4.1.1 Data Umum**

# Tabel 4.1 Distribusi kadar gula darah tikus setelah diberi diet tinggi karbohidrat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Kadar Gula Darah (mg/dl) | Frekuensi | Presentase |
| 1. | 135-199 | 8 | 44,4 % |
| 2. | ≥ 200 | 10 | 55,6 % |
|  | Total | 18 | 100 % |
|  |  |  |  |

Pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa distribusi kadar gula darah setelah diberi diet tinggi karbohidrat selama 9 minggu pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). Kadar gula darah dengan presentase tertinggi sebesar 55,6 % sebanyak 10 ekor tikus dengan nilai kadar gula darah ≥ 200 mg/dl. Sedangkan presentase terkecil sebesar 44,4 % sebanyak 8 ekor tikus dengan nilai kadar gula darah 135-199.

# Tabel 4.2 Distribusi berat badan tikus sebelum dan sesudah perlakuan pemberian serbuk umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Berat (gr) | Pre Perlakuan | Post Perlakuan  |
|  | Frekuensi | Presentase | Frekuensi | Presentase |
| 1. | 200 | 2 | 11,1 % | 1 | 5,6 % |
| 2. | 201-250 | 5 | 27,8 % | 4 | 22,2% |
| 3. | 251-299 | 9 | 50,0 % | 6 | 33,3 % |
| 4. | ≥ 300 | 2 | 11,1 % | 7 | 38,9% |
|  | Total | 18 | 100 % | 18 | 100% |

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan distribusi berat badan sebelum dan sesudah perlakuan. Pada tabel diatas, berat badan tikus sebelum perlakuan dengan presentase tertinggi sebesar 50,0% sebanyak 9 ekor tikus putih dengan berat badan 251-299 gr. Sedangkan presentase terkecil sebesar 11,1 % sebanyak 2 ekor tikus putih.

 Berat badan tikus setelah perlakuan dengan presentase tertinggi sebesar 38,9% sebanyak 7 ekor tikus dengan berat badan ≥ 300. Sedangkan presentase terkecil sebesar 5,6% sebanyak 1 ekor tikus dengan berat badan 200.

1.
2.
3.
4. 1. 1.

### **Data Khusus**

#### **Distribusi kadar gula darah pada tikus putih (Rattus norvegicus) model diabetes mellitus tipe 2 pada kelompok kontrol**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sampel** | **Berat Badan** **(gr)** | **Kadar Gula Darah (mg/dl)** |
| Tikus 1 | 210 | 156 |
| Tikus 2 | 230 | 240 |
| Tikus 3 | 270 | 186 |
| Tikus 4 | 240 | 222 |
| Tikus 5 | 280 | 192 |
| Tikus 6 | 190 | 212 |

Pada penelitian ini didapatkan hasil kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) model diabetes mellitus tipe 2 pada kelompok kontrol dengan nilai terbesar kadar gula darah 240 mg/dl dengan berat badan 230 gr. Sedangkan nilai terendah sebesar 156 mg/dl dengan berat badan 210 gr. Dalam penelitian ini terjadi penurunan berat badan dalam kurun waktu diet tinggi karbohidrat 9 minggu.

#### **Pengaruh kadar gula darah tikus putih (Rattus norvegicus) model DM tipe 2 sebelum dan sesudah diberikan umbi Yakon (Smallanthus sonchifolius) pada kelompok perlakuan dosis 1.**

# Tabel 4.3 Pengaruh kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) model DM tipe 2 sebelum dan sesudah diberikan umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) pada kelompok perlakuan dosis 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Variabel*** | ***N*** | ***Mean*** | ***Std. Deviation*** | **Max** | **Min** | **95% *Confindence Interval Mean*** | ***Paired Sample T-test*** |
|  | ***Lower*** | ***Upper*** | ***Sig (2 tailed)*** |
| Pre  | 6 | 229,00 | 61,433 | 336 | 174 | 164,53 | 293,47 | 0,002 |
| Post  | 6 | 106,17 | 15,892 | 130 | 89 | 89,49 | 122,84 |

Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan hasil penelitian kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) model DM tipe 2 sebelum dan sesudah diberikan serbuk umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) pada kelompok perlakuan dosis 1. Dari hasil tersebut didapatkan rata-rata kadar gula darah keseluruhan tikus sebelum perlakuan adalah sebesar 229,00 mg/dl dengan nilai tertinggi 336 mg/dl serta nilai terendah 174 mg/dl. Sedangkan rata-rata sesudah perlakuan sebesar 106,17 mg/dl dengan nilai tertinggi 130 mg/dl dan nilai terendah 89 mg/dl. Selisih penurunan kadar gula darah kelompok sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan sebesar 122,83 mg/dl.

Berdasarkan hasil uji normalitas didapatkan sebelum perlakuan dengan nilai Sig p=0,255 dengan kata lain Sig α > 0,05 maka data memenuhi asumsi normalitas. Sedangkan sesudah perlakuan dosis 1 nilai Sig p=0,614. Dengan demikian variabel dependen dan independen mempunyai distribusi normal. Berdasarkan hasil uji statistik *Paired Sample T-test* didapatkan nilai Sig.(2-tailed) sebesar p = 0,002 dengan kata lain Sig.(2-tailed) α < 0,05 yang berarti ada pengaruh pemberian serbuk umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*).

#### **Pengaruh kadar gula darah tikus putih (Rattus norvegicus) model DM tipe 2 sebelum dan sesudah diberikan umbi Yakon (Smallanthus sonchifolius) pada kelompok perlakuan dosis 2**

# Tabel 4.4 Pengaruh kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) tipe DM tipe 2 sebelum dan sesudah diberikan umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) pada kelompok perlakuan dosis 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Variabel*** | ***N*** | ***Mean*** | ***Std. Deviation*** | ***Max*** | ***Min*** | ***95% Confindence Interval Mean*** | ***Paired Sample T-test*** |
|  | ***Lower*** | ***Upper*** | ***Sig (2 tailed)*** |
| Pre  | 6 | 274,17 | 98,814 | 400 | 150 | 170,47 | 377,87 | 0,009 |
| Post  | 6 | 93,00 | 15,975 | 111 | 70 | 76,24 | 109,76 |

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan hasil penelitian kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) model DM tipe 2 sebelum dan sesudah diberikan serbuk umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) pada kelompok perlakuan dosis 2. Dari hasil tersebut didapatkan rata-rata kadar gula darah keseluruhan tikus sebelum perlakuan sebesar 274,17 mg/dl dimana nilai tertinggi 400 mg/dl serta nilai terendah 150 mg/dl. Sedangkan rata-rata sesudah perlakuan sebesar 93,00 mg/dl dengan nilai tertinggi 111 mg/dl dan nilai terendah 70 mg/dl. Selisih penurunan kadar gula darah anatara kelompok sebelum dan sesudah perlakuan sebesar 181,17 mg/dl.

Hasil uji normalitas sebelum perlakuan didapatkan nilai p=0,607 dengan kata lain Sig a > 0,05 maka data memenuhi asumsi normalitas. Sedangkan sesudah perlakuan dosis 2 dengan nilai Sig p=0,743. Dengan demikian variabel dependen dan independen mempunyai distribusi normal. Berdasarkan hasil uji statistik *Paired Sample T-test* didapatkan nilai Sig.(2-tailed) sebesar p = 0,009 dengan kata lain Sig.(2-tailed) α < 0,05 yang berarti ada pengaruh pemberian serbuk umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) terhadap kadar guala darah tikus putih.

#### **Perbedaan kadar gula darah tikus putih (Rattus norvegicus) model DM tipe 2 antara kelompok kontrol dan perlakuan dosis 1.**

# Tabel 4.5 Perbedaankadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) tipe DM tipe 2 antara kelompok kontrol dan perlakuan dosis 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Variabel*** | ***N*** | ***Mean*** | ***Std. Deviation*** | ***Max*** | ***Min*** | ***95% Confindence Interval Mean*** | ***Independent Sample T-test*** |
|  | ***Lower*** | ***Upper*** | ***Sig (2 tailed)*** |
| Kontrol | 6 | 201,33 | 29,710 | 240 | 156 | 170,15 | 232,51 | 0,000 |
| Perlakuan 1 | 6 | 106,17 | 15,892 | 130 | 89 | 89,49 | 122,84 |

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan hasil penelitian kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) tipe DM tipe 2 antara kelompok kontrol dan perlakuan dosis 1. Dari hasil tersebut didapatkan rata-rata kadar gula darah keseluruhan tikus kelompok perlakuan dosis 1 sebesar 106,17 mg/dl dimana nilai tertinggi 130 mg/dl serta nilai terendah 89 mg/dl. Sedangkan rata-rata kelompok kontrol sebesar 201,33 mg/dl dengan nilai tertinggi 240 mg/dl dan nilai terendah 156 mg/dl.

Uji normalitas kelompok kontrol dengan nilai p=0,967 dengan kata lain Sig α > 0,05 maka data memenuhi asumsi normalitas. Pada kelompok perlakuan dosis 1 diperoleh nilai p=0,614, dengan demikian variabel dependen dan independen mempunyai distribusi normal. Dari hasil uji statistic menggunakan uji *Independent Sample T-test* didapatkan nilai Sig.(2-tailed) sebesar p = 0,000. Dengan kata lain Sig.(2-tailed) α < 0,05 yang berarti ada perbedaan kadar gula darah tikus putih kelompok kontrol dan perlakuan dosis 1.

#### **Perbedaan kadar gula darah tikus putih (Rattus norvegicus) model DM tipe 2 antara kelompok kontrol dan perlakuan dosis 2.**

# Tabel 4.6 Perbedaan kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) model DM tipe 2 antara kelompok kontrol dan perlakuan dosis 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Variabel*** | ***N*** | ***Mean*** | ***Std. Deviation*** | ***Max*** | ***Min*** | ***95% Confindence Interval Mean*** | ***Independent Sample T-test*** |
|  | ***Lower***  | ***Upper***  | ***Sig (2 tailed)*** |
| Kontrol | 6 | 201,33 | 29,710 | 240 | 156 | 170,15 | 232,51 | 0,000 |
| Perlakuan 2 | 6 | 93,00 | 15,975 | 111 | 70 | 76,24 | 109,76 |

Berdasarkan Tabel 4.6 menunjukkan hasil penelitian kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) tipe DM tipe 2 antara kelompok kontrol dan perlakuan dosis 2. Dari hasil tersebut didapatkan rata-rata kadar gula darah keseluruhan tikus kelompok kontrol sebesar 201,33 mg/dl dimana nilai tertinggi 240 mg/dl serta nilai terendah 156 mg/dl. Sedangkan rata-rata kelompok perlakuan dosis 2 sebesar 93,00 mg/dl dengan nilai tertinggi 111 mg/dl dan nilai terendah 70 mg/dl.

Uji normalitas kelompok kontrol dengan nilai p=0,967 dengan kata lain Sig α > 0,05 maka data memenuhi asumsi normalitas. Pada kelompok perlakuan dosis 2 diperoleh nilai p=0,743, dengan demikian variabel dependen dan independen mempunyai distribusi normal. Dari hasil uji statistik menggunakan uji *Independent Sample T-test* didapatkan nilai Sig.(2-tailed) sebesar p = 0,000 dengan kata lain Sig.(2-tailed) α < 0,05 yang berarti ada perbedaan pemberian umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) terhadap kadar gula darah tikus putih.

#### **Perbedaan kadar gula darah tikus putih (Rattus norvegicus) model DM tipe 2 antara kelompok kontrol, perlakuan dosis 1, dan perlakuan dosis 2.**

# Tabel 4.7 Perbedaan kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) model DM tipe 2 antara kelompok kontrol, perlakuan dosis 1, dan perlakuan dosis 2.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Variabel*** | ***N*** | ***Mean*** | ***Std. Deviation*** | ***Max*** | ***Min*** | ***95 % Confindence Interval Mean*** |
|  |  |  |  |  |  | ***Lower*** | ***Upper*** |
| Kontrol | 6 | 201,33 | 29,710 | 240 | 156 | 170,15 | 232,51 |
| Perlakuan 1 | 6 | 106,17 | 15,892 | 130 | 89 | 89,49 | 122,84 |
| Perlakuan 2 | 6 | 93,00 | 15,975 | 111 | 70 | 76,24 | 109,76 |
| Kontrol – perlakuan dosis 1 |  |  |  |  | p = 0,000 |  |  |
| Kontrol – perlakuan dosis 2 |  |  |  |  | p = 0,000 |  |  |
| Perlakuan dosis 1 – perlakuan dosis 2 |  |  |  |  | p = 0,553 |  |  |

Berdasarkan Tabel 4.7 menunjukkan hasil penelitian kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) model DM tipe 2 antara kelompok kontrol, perlakuan dosis 1, dan perlakuan dosis 2. Dari hasil tersebut didapatkan rata-rata kadar gula darah keseluruhan tikus kelompok kontrol sebesar 201,33 mg/dl. Sedangkan rata-rata kelompok perlakuan dosis 1 sebesar 106,17 mg/dl Rata-rata kadar gula darah untuk sampel kelompok perlakuan dosis 2 sebesar 93,00 mg/ dl. Selisih penurunan kadar gula darah pada kelompok perlakuan dosis 1 dan perlakuan dosis 2 sebesar 13,17 mg/dl.

Hasil uji normalitas dengan *One Way Anova* kelompok kontrol didapatkan nilai p=0,967 dengan kata lain Sig a > 0,05 maka data memenuhi asumsi normalitas. Sedangkan sesudah perlakuan dosis 1 dengan nilai Sig p=0,614. Pada kelompok sesudah perlakuan dosis 2 dengan nilai Sig p=0,743. Dengan demikian variabel dependen dan independen mempunyai distribusi normal. Berdasarkan hasil uji statistik *One Way Anova* didapatkan nilai Sig.(2-tailed) kelompok kontrol dengan perlakuan dosis 1 didapatkan nilai Sig.(2-tailed) sebesar p = 0,000 yang berarti ada perbedaan kadar gula darah tikus putih pada kelompok kontrol dan perlakuan dosis 1. Hasil dari kelompok kontrol dan perlakuan dosis 2 didapatkan nilai Sig.(2-tailed) sebesar p = 0,000 yang berarti ada perbedaan kadar gula darah kelompok kontrol dan perlakuan dosis 2. Sedangkan hasil dari kelompok perlakuan dosis 1 dan perlakuan dosis 2 didapatkan nilai Sig.(2-tailed) sebesar p = 0,553 yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna kadar gula darah tikus putih setelah diberikan serbuk umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*).

## **4.2 Pembahasan**

### **4.2.1 Mengidentifikasi kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) model DM Tipe 2 pada kelompok kontrol**

Kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan serbuk umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*). Kelompok kontrol ini dijadikan sebagai kelompok pembanding untuk kelompok perlakuan. Tikus kelompok kontrol didietkan tinggi karbohidrat sama dengan tikus kelompok perlakuan dosis 1 dan kelompok perlakuan dosis 2 sebanyak 60 gr makanan per hari untuk masing-masing tikus selama 9 minggu. Diet tinggi karbohidrat juga diberikan dalam bentuk minuman untuk tikus berupa air gula sebanyak 120 ml per hari. Diet tinggi karbohidrat ditujukan untuk meningkatkan kadar glukosa darah tikus sebagai pemodelan hewan coba DM tipe 2.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan pada kelompok kontrol kadar gula darah terbesar yaitu 240 mg/dl sedangkan kadar gula darah terendah yaitu 156 mg/dl. Sesuai dengan hasil observasi yang dilakukan peneliti bahwa tikus pada kelompok kontrol hampir semuanya mengalami peningkatan berat badan setelah diberikan diet tinggi karbohidrat jika dibandingkan dengan sebelum diet tinggi karbohidrat. Kenaikan kadar gula darah pada penelitian ini kemungkinan disebabkan pemberian diet tinggi karbohidrat selama 9 minggu. Menurut Bender (2008) glukosa merupakan hasil dari pencernaan karbohidrat dan salah satu bahan bakar metabolik tubuh yang akan diabsorbsi kedalam sirkulasi portal. Dengan semakin tingginya konsumsi diet karbohidrat maka akan semakin banyak glukosa yang di *uptake* oleh liver, yang mengakibatkan pengingkatan glukosa darah pada vena portal. Peningkatan konsentrasi glukosa dalam darah akan menstimulasi sel beta pankreas untuk mensekresi insulin, dan menekan sekresi dari glukagon oleh sel alpha pankreas. Peningkatan glukosa darah dalam jangka waktu yang lama dapat meningkatkan risiko obesitas (Hardiansyah, 2017).

Berdasarkan pengamatan peneliti juga menunjukkan bahwa tikus kontrol selalu menghabiskan makanan dibandingkan dengan kelompok tikus perlakuan, pada keadaan tersebut menunjukkan tikus mengalami polifagi. Yahya (2018) mengatakan bahwa kondisi pasien DM cenderung merasa lapar yang diakibatkan karena jaringan tubuh tidak mendapatkan suplai glukosa cukup sehingga insulin gagal membuka kanal glukosa menyebabkan glukosa darah menumpuk namun tubuh tetap merasa lapar. Pemberian diet tinggi karbohidrat dapat meningkatkan berat badan tikus. Menurut Battung, dkk (2019) yang dalam penelitiannya mengatakan bahwa terjadi kenaikan berat badan yang signifikan pada tikus yang diberikan diet tinggi karbohidrat sederhana selama 4 minggu. Selain itu berdasarkan pengamatan peneliti menunjukkan bahwa tikus kelompok kontrol cenderung tidak banyak beraktivitas sehingga memungkinkan juga terjadinya berat badan naik.

Berdasarkan hasil dan teori dari penelitian, menunjukkan bahwa pemberian diet tinggi karbohidrat dapat meningkatkan berat badan tikus dan peningkatan kadar gula darah.

### **4.2.2 Menganalisis pengaruh kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) model DM Tipe 2 sebelum dan sesudah diberikan umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) pada kelompok perlakuan dosis 1.**

Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan rata-rata kadar gula darah keseluruhan tikus sebelum perlakuan sebesar 229,00 mg/dl. Sedangkan sesudah perlakuan menunjukkan nilai rata-rata sebesar 106,17 mg/dl. Kadar gula darah tertinggi pada kelompok perlakuan dosis 1 sebelum perlakuan adalah 336 mg/dl dan terendah adalah 174 mg/dl. Sedangkan kadar gula darah tertinggi pada kelompok sesudah perlakuan adalah 130 mg/dl dan terendah adalah 89 mg/dl.

Berdasarkan hasil uji statistik *Paired Sample T-test* didapatkan nilai Sig.(2-tailed) sebesar p= 0,002 dengan kata lain Sig.(2-tailed) ɑ < 0,05 yang berarti ada pengaruh pemberian serbuk umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) terhadap kadar gula darah hewan coba tikus putih. Pada penelitian ini pemberian perlakuan pada dosis 1 sebesar 100mg/kgBB pada pemberian 1x/hari selama 3 hari dapat menurunkan kadar gula darah hingga 122,83 mg/dl. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Yahyatika (2017), bahwa pemberian ekstrak umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) dengan dosis 100 mg/kgBB selama 3 kali pemberian dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang terinduksi streptozotocin. Sesuai pengamatan peneliti tikus setelah perlakuan cenderung lebih aktif daripada tikus sebelum perlakuan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Setyawan (2015) menyebutkan bahwa terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar gula darah.

Ekstrak air dari akar tanaman Yakon bertindak menguntungkan sebagai parameter biokimia yang dianalisis dan terbukti efektif dalam mengembalikan perubahan patologis, terutama pada kasus dislipemia dan hiperglikemia akibat diabetes mellitus hasil diinduksi STZ (Braga, 2013). Dosis 1 pada pemberian serbuk umbi Yakon mampu menurunkan kadar gula darah karena pada umbi Yakon terdapat kandungan FOS yang berperan menekan resistensi insulin.

### **Menganalisis pengaruh kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) model DM Tipe 2 sebelum dan sesudah diberikan umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) pada kelompok perlakuan dosis 2.**

Hasil yang telah didapatkan menunjukkan bahwa kadar gula darah sebelum perlakuan menunjukkan rata-rata sebesar 274,17 mg/. Sedangkan sesudah perlakuan menunjukkan rata-rata 93,00 mg/dl. Kadar gula darah tertinggi pada kelompok sebelum perlakuan adalah 336 mg/dl dan terendah adalah 174 mg/dl. Sedangkan kadar gula darah tertinggi pada kelompok perlakuan sesudah perlakuan adalah 111 mg/dl dan terendah adalah 70 mg/dl.

Berdasarkan hasil uji statistik *Paired Sample T-test* didapatkan nilai Sig.(2-tailed) sebesar p= 0,009 dengan kata lain Sig.(2-tailed) ɑ < 0,05 yang berarti ada pengaruh pemberian serbuk umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) terhadap kadar gula darah hewan uji tikus putih pada kelompok sebelum dan sesudah perlakuan. Berdasarkan hasil data yang diperoleh kadar gula darah tikus putih setelah diberi serbuk umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) dengan dosis 200mg/kgBB selama 3 hari terjadi penurunan secara signifikan hingga mencapai 181,17 mg/dl. Menurut Sofia (2011) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa pemberian antidiabetik dengan dosis 200mg/kgBB dapat menurunkan kadar gula darah secara efektif selama pemberian 7 hari.

Berdasarkan penelitian Velez (2013), pemberian oral tepung akar tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) pada tikus dapat mengatur keseimbangan mikrobiota usus dan memiliki efek imunomodulatori tanpa respon inflamasi. Selain itu tepung akar Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) dapat menurunkan kadar gula darah setelah konsumsi harian 0,14 g/kgBB selama 18 minggu. Kemungkinan terjadi penurunan gejala DM seperti polifagia dan polidipsi. Berdasarkan pengamatan peneliti terlihat bahwa tikus sesudah perlakuan mengkonsumsi makanan dan minuman lebih sedikit dibandingkan sebelum perlakuan. Hal ini sejalan dengan penelitian Jafar (2014) menyebutkan bahwa ada hubungan pola makan dengan penurunan kadar gula darah. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa pemberian dosis 200 mg/kgBB serbuk umbi Yakon berpotensi menurunkan kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*).

### **4.2.4 Menganalisis perbedaan kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) model DM Tipe 2 antara kelompok kontrol dan perlakuan dosis 1.**

Dari hasil yang didapat diketahui bahwa ada pengaruh kelompok kontrol dan perlakuan dosis 1 setelah perlakuan. Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan rata-rata kadar gula darah keseluruhan tikus kelompok kontrol sebesar 201,33 mg/dl dimana nilai tertinggi 240 mg/dl serta nilai terendah 156 mg/dl. Sedangkan rata-rata kelompok perlakuan dosis 1 sebesar 106,17 mg/dl dengan nilai tertinggi 130 mg/dl dan nilai terendah 89 mg/dl.

Dari hasil analisa data yang dilakukan dengan SPSS dan uji statistik menggunakan uji *Independent Sample T-test* didapatkan nilai Sig.(2-tailed) sebesar p=0,000. Dengan kata lain Sig.(2-tailed) ɑ < 0,05 yang berarti ada pengaruh pemberian serbuk umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) terhadap kadar gula darah hewan uji tikus putih pada kelompok perlakuan dosis 1. Kemungkinan terjadi penurunan gejala DM seperti poliuria terbukti dari penggantian sekam setiap hari. Tikus kelompok kontrol kadar gula darah tidak mengalami penurunan karena tetap diberikan diet tinggi karbohidrat untuk masing-masing tikus sebesar 30 gr. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yahyatika (2017) menyebutkan bahwa kelompok kontrol tidak mengalami penurunan kadar gula darah. Pada penelitian ini, pengolahan umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) diolah menjadi obat herbal dalam bentuk serbuk diberikan dengan dosis sebesar 100mg/kgBB pada pemberian 1x/hari selama 3 kali mampu menurunkan kadar gula darah.

Dalam penelitian ini proses pengolahan umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) dengan cara dikeringkan menggunakan oven lalu diblender hingga menjadi serbuk. Menurut Winangsih (2013) menyebutkan bahwa pengeringan dengan oven dianggap lebih menguntungkan karena akan terjadi pengurangan kadar air dalam jumlah besar dan dalam waktu yang singkat. Menurut Gumilang (2016) menunjukkan bahwa ekstrak pengeringan oven memiliki aktivitas penghambatan terhadap enzim *alfa glukosidase* paling tinggi. Enzim *alfa glukosidase* merupakan enzim yang berperan dalam pemecahan karbohidrat di dalam usus kecil. Penghambatan terhadap enzim *alfa glukosidase* akan membantu menurunkan kadaar glukosa darah bagi pasien penderita diabetes mellitus tipe 2 (Subramanian et al, 2008). Pembuatan obat herbal dalam bentuk serbuk dianggap lebih praktis karena lebih mudah terdispersi, mudah disimpan, dibawa, dan diminum. Bentuk serbuk akan terlarut sempurna dalam air sehingga lebih mudah diabsorbsi (Setiana, 2018). Ada perbedaan yang signifikan dalam menurunkan kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) metode pengolahan umbi dalam bentuk jus dan dioven. Berbeda dengan penelitian Yahyatika (2017) yang menunjukkan bahwa proses pengolahan umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) dihaluskan dengan teknik diblender dan diberikan sebanyak 100 mg/kgBB dengan disonde dapat menurunkan rata-rata kadar gula darah hingga 136,5 mg/dl. Hal tersebut menunjukkan bahwa teknik oven lebih menurunkan kadar gula darah tikus setelah perlakuan dibandingkan dengan teknik jus.

### **4.2.5 Menganalisis perbedaan kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) model DM Tipe 2 antara kelompok kontrol dan perlakuan dosis 2.**

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari pengolahan data menunjukkan ada pengaruh pada kelompok perlakuan dosis 2 setelah diberikan serbuk umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan. Dari hasil tersebut didapatkan rata-rata kadar gula darah keseluruhan tikus kelompok kontrol sebesar 201,33 mg/dl dimana nilai tertinggi 240 mg/dl serta nilai terendah 156 mg/dl. Sedangkan rata-rata kelompok perlakuan dosis 2 sebesar 93,00 mg/dl dengan nilai tertinggi 111 mg/dl dan nilai terendah 70 mg/dl.

 Dari hasil analisa data yang dilakukan dengan SPSS dan uji statistik menggunakan uji *Independent Sample T-test* didapatkan nilai Sig.(2-tailed) sebesar p=0,000. Dengan kata lain Sig.(2-tailed) ɑ < 0,05 yang berarti ada pengaruh pemberian umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) terhadap kadar gula darah hewan uji tikus putih pada kelompok perlakuan dosis 2.

Setelah diberi perlakuan dengan dosis 200mg/kgBB selama 3 hari terjadi penurunan kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) secara signifikan. Penurunan kadar gula darah ini disebabkan oleh kandungan pada umbi Yakon. Menurut Aziz (2017) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa kandungan didalam umbi Yakon terdiri dari air 91,23%, serat kasar 0,52%, lemak 0,58%, protein 0,12%, karbohidrat 7,34%, dan FOS 40-70%.

Honore (2018) mengatakan bahwa akar Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) mampu meningkatkan fungsi sel beta pankreas dan memodulasi konsentrasi insulin plasma pada tikus diabetes. Selain itu berdasarkan pengamatan peneliti menunjukkan bahwa penurunan kadar gula darah begitu drastis disebabkan karena tikus kalah dalam berkompetisi untuk mendapatkan makanan karena penempatan tikus dalam kandang yang berisi 2 ekor tikus dalam 1 penempatan. Tikus kelompok kontrol tidak mengalami penurunan karena konsumsi diet tinggi karbohidrat dalam bentuk makanan dan minuman. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Pangestika (2017), bahwa pada kelompok kontrol tidak terjadi penurunan kadar gula darah. Tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) merupakan tanaman yang dapat digunakan sebagai obat herbal penurun kadar gula darah. Bagian yang sering digunakan untuk obat antidiabetes adalah daun dan umbi. Menurut Nurmawati dan Wulandari (2018) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna kadar gula darah tikus putih antara yang diberikan umbi dan yang diberikan daun Yakon.

Menurut Grethel (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa proses pengolahan dapat mengurangi efek positif dari pangan yaitu menurunkan konsentrasi prebiotik dan FOS. Akar tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) dapat dikonsumsi langsung ataupun menjadi serbuk untuk obat herbal. Penelitian lain yang terkait dengan umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) menunjukkan bahwa tepung Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) memiliki rasa yang signifikan dengan jumlah mineral yang tinggi, terutama fosfor, kalium, magnesium, tembaga dan besi (Juciane, 2013). Ekstrak dari umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) berpotensi menurunkan kadar gula darah tikus putih *(Rattus norvegicus)*.

### **4.2.6 Menganalisis perbedaan kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) model DM Tipe 2 antara kelompok kontrol, perlakuan dosis 1 dan perlakuan dosis 2.**

Hasil yang didapat menunjukkan bahwa ada perbedaan kadar gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) model DM tipe 2 antara kelompok kontrol, perlakuan dosis 1 dan perlakuan dosis 2. Dari hasil tersebut didapatkan rata-rata kadar gula darah keseluruhan tikus kelompok kontrol sebesar 201,33 mg/dl. Sedangkan rata-rata kelompok perlakuan 1 dengan dosis 100mg/kgBB sebesar 106,17 mg/dl. Rata-rata kadar gula darah untuk tikus kelompok perlakuan 2 dengan dosis 200mg/kgBB sebesar 93,00 mg/dl.

Dari hasil analisa data yang dilakukan dengan SPSS dan uji statistik menggunakan uji *One Way Anova* didapatkan nilai Sig.(2-tailed) kelompok kontrol dengan perlakuan dosis 1 didapatkan nilai Sig.(2-tailed) sebesar p = 0,000 yang berarti ada perbedaan kadar gula darah tikus putih pada kelompok kontrol dan perlakuan dosis 1. Hasil dari kelompok kontrol dan perlakuan dosis 2 didapatkan nilai Sig.(2-tailed) sebesar p = 0,000 yang berarti ada perbedaan kadar gula darah kelompok kontrol dan perlakuan dosis 2. Sedangkan hasil dari kelompok perlakuan dosis 1 dan perlakuan dosis 2 didapatkan nilai Sig.(2-tailed) sebesar p = 0,553 yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna kadar gula darah tikus putih setelah diberikan serbuk umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*).

Terjadi penurunan pada kelompok perlakuan dosis 1 dan perlakuan dosis 2 dibandingkan kelompok kontrol. Pemberian dosis 100 mg/kgBB pada pemberian 1x/hari selama 3 hari dapat menurunkan kadar gula darah dibandingkan kelompok kontrol. Berdasarkan penelitian Febnica (2014), menyebutkan bahwa pemberian antidiabetik dengan dosis 100 mg/kgBB dapat menurunkan kadar gula darah selama pemberian 21 hari. Hal yang sama juga terjadi pada pemberian dosis 200 mg/kgBB pada pemberian 1x/hari selama 3 hari dapat menurunkan kadar gula darah. Menurut Susilawati (2015) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa pemberian antidiabetik dengan dosis 200 mg/kgBB dapat menurunkan kadar gula darah selama 7 hari pemberian. Pada kelompok perlakuan dosis 1 dan perlakuan dosis 2 mengalami penurunan tetapi tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Berdasarkan pengamatan peneliti penurunan kadar gula darah terjadi karena aktivitas tikus pada kelompok perlakuan yang terlalu aktif. Pemberian serbuk umbi Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) memiliki pengaruh dalam penurunan kadar gula darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) dibandingkan dengan kelompok kontrol.

 Penurunan kadar gula darah pada kelompok perlakuan dosis 1 dan perlakuan dosis 2 disebabkan karena adanya kandungan FOS pada umbi Yakon. FOS merupakan jenis gula dengan nilai kalori yang lebih rendah dibandingkan jenis gula lainnya (Aziz, 2017). Dalam penelitian Habib (2011) menunjukkan bahwa pemberian tepung Yakon yang kaya FOS selama 90 hari mampu menurunkan kadar gula darah secara signifikan. Kandungan FOS pada umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) dapat meningkatkan konsentrasi C-peptida pankreas. C-peptida merupakan zat yang dilepaskan oleh sel beta pancreas selama pemecahan proinsulin menjadi insulin. FOS tidak dapat dicerna dalam saluran pencernaan dan difermentasi microflora kolon yang menghasilkan *short fatty acid* (SCFA) yaitu asam propionate yang dapat menghambat *gluconeogenesis* di hati sehingga dapat menekan produksi glukosa dan menurunkan resistensi insulin (Rahmawati, dkk 2017). Menurut Manrique (2005) dibandingkan dengan tumbuhan lain umbi tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) mengandung tingkat tinggi kandungan FOS mencapai 40-70% yang terbukti sebagai agen antidiabetik.

Berdasarkan hasil penelitian dosis 1 dan dosis 2 masih digunakan dan efektif untuk menurunkan kadar gula darah. Kandungan FOS yang ada didalam umbi Yakon dapat menurunkan kadar gula darah.