

## Aktivitas *Insulin-Sensitizer* Kulit Buah Pisang Ranggap (*Musa troglodytarum* L.) pada Tikus Wistar Jantan

Novi Irwan Fauzi\*, Aang Hanafiah, Wempi Eka Rusmana, Erina Puspitasari  
Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Jl. Soekarno Hatta No. 354, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

\*Corresponding author: noviirwan@stfi.ac.id

### Abstract

**Background:** The type of diabetes mellitus (DM) with the highest prevalence is diabetes with insulin resistance conditions (type 2 DM). One of the efforts to reduce the incidence of the disease is to fulfill the availability of therapeutic modalities that can be produced independently by utilizing natural resources. Ranggap banana (*Musa troglodytarum* L.) is one of the plants that grow in Indonesia that has this potential. The fruit peel contains flavonoids that can reduce blood glucose levels. **Objective:** This study aims to determine the insulin-sensitizer activity of ranggap banana peel in controlling blood glucose levels in diabetes mellitus. **Methods:** This research is an experimental pre and post test control study. The animals used were male Wistar rats which were divided into 6 test groups ( $n=3$ ), normal, negative, positive control (metformin 45 mg/kgBB) groups, and 3 dose groups of ethanol extract of ranggap banana peel (500, 750, and 1000 mg/kgBB). Induction of insulin resistance was carried out by giving high-fat emulsion for 21 days to each group, except the normal group. On day 22, the test substances were given based on the grouping orally for 7 days. Insulin tolerance test was performed on day 29 to assess insulin-sensitizer activity after treatment. The data obtained were statistically analyzed by one-way analysis of variance method using SPSS 16.0 software. **Results:** The results showed a significant increase in insulin sensitivity in all groups of rats treated with ethanol extract of ranggap banana peel ( $p \leq 0.05$ ). Insulin Tolerance Test Constant ( $K_{TTI}$ ) values in the three groups were greater than the control group of insulin resistance rats, the values were 92.22; 88.53; 89.14, and 49.11, respectively. **Conclusion:** Ethanol extract of ranggap banana peel at doses of 500, 750 and 1000 mg/kgBB has the potential to control blood glucose levels by increasing insulin sensitivity.

**Keywords:** *Musa troglodytarum*; Diabetes; Insulin Resistance; Insulin Sensitizer

### Abstrak

**Pendahuluan:** Jenis diabetes melitus (DM) dengan prevalensi terbanyak adalah diabetes dengan kondisi resistensi insulin (DM tipe 2). Salah satu upaya untuk menekan angka kejadian penyakit tersebut adalah pemenuhan ketersediaan modalitas terapi yang dapat diproduksi secara mandiri dengan memanfaatkan sumber daya alam. Pisang ranggap (*Musa troglodytarum* L.) merupakan salah satu tanaman yang tumbuh di Indonesia memiliki potensi tersebut. Kulit buahnya mengandung flavonoid yang dapat menurunkan kadar glukosa darah. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas *insulin-sensitizer* kulit buah pisang ranggap dalam mengendalikan kadar glukosa darah pada penyakit diabetes melitus. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental *pre and post test control study*. Hewan yang digunakan adalah tikus jantan jenis Wistar yang terbagi ke dalam 6 kelompok uji ( $n=3$ ), kelompok kontrol normal, kontrol negatif, kontrol positif (metformin 45 mg/kgBB), dan 3 kelompok dosis ekstrak etanol kulit buah pisang ranggap (500, 750, dan 1000 mg/kgBB). Induksi resistensi insulin dilakukan dengan pemberian emulsi tinggi lemak selama 21 hari pada masing-masing kelompok, kecuali kelompok normal. Pada hari ke 22, bahan uji diberikan berdasarkan pengelompokannya secara oral selama 7 hari. Tes toleransi insulin dilakukan pada hari ke 29 untuk menilai aktivitas *insulin-sensitizer* setelah pemberian perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan metode analisis varian satu arah menggunakan *software* SPSS 16.0. **Hasil:** Hasil pengujian menunjukkan terjadinya peningkatan sensitivitas insulin yang signifikan pada semua kelompok tikus yang diberi ekstrak etanol kulit buah pisang ranggap ( $p \leq 0,05$ ). Nilai Konstanta Tes Toleransi Insulin ( $K_{TTI}$ ) pada ketiga kelompok dosis ekstrak etanol kulit buah pisang ranggap lebih besar dibandingkan kelompok kontrol tikus resistensi insulin, berturut-turut nilainya adalah 92,22; 88,53; 89,14, dan 49,11. **Kesimpulan:** Ekstrak etanol kulit buah pisang ranggap pada dosis 500, 750 dan 1000 mg/kgBB memiliki potensi untuk mengendalikan kadar glukosa darah dengan cara meningkatkan sensitivitas insulin.

**Kata kunci:** *Musa troglodytarum*; Diabetes; Resistensi Insulin; Insulin-Sensitizer

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus atau secara sederhana disebut diabetes merupakan penyakit dengan kondisi serius, kondisi kronis yang terjadi ketika kadar glukosa darah tinggi disebabkan karena tubuh tidak mampu menghasilkan hormon insulin atau produksinya tidak mencukupi atau aktivitas hormon insulin yang dihasilkan tidak efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah (IDF, 2021). Keberadaan penyakit ini merupakan salah satu masalah kesehatan darurat, pada tahun 2021 hampir setengah miliar orang di seluruh dunia hidup dengan diabetes (IDF, 2021). Indonesia menempati urutan ke 7 di dunia sebagai Negara dengan jumlah penderita diabetes melitus terbanyak. China, India dan Amerika Serikat berada di tiga peringkat teratas. Tercatat pada tahun 2019 jumlah penderita diabetes melitus di Indonesia mencapai 10,7 juta. Menurut WHO (*World Health Organization*), diperkirakan pada tahun 2030 angka penderita diabetes di Indonesia dapat mencapai 21,3 juta penderita, dengan peningkatan sebanyak 430 ribu penderita per-tahun. Berdasarkan data tersebut, prevalensi kasus diabetes ini berada pada rentang umur 18-69 tahun. WHO memastikan peningkatan pada penderita diabetes melitus terutama tipe 2 paling banyak dialami oleh negara-negara berkembang, termasuk Indonesia (Pangribo, 2020).

WHO merekomendasikan penggunaan obat tradisional termasuk herbal dalam pemeliharaan kesehatan masyarakat, pencegahan dan pengobatan. Selain itu, WHO mendukung upaya-upaya dalam peningkatan keamanan dan khasiat dari obat tradisional (Nurhayati dkk., 2022). Karena itu, pengobatan dengan menggunakan tanaman obat banyak digemari oleh masyarakat karena tanaman obat diyakini memiliki efek samping yang lebih kecil dan lebih aman dibandingkan dengan obat sintetik (Yassir & Asnah, 2018).

Pisang ranggap (*Musa troglodytarum* L.) merupakan salah satu tanaman yang salah satunya dapat tumbuh di Indonesia memiliki potensi menjadi bahan baku obat antidiabetes. Kulitnya yang saat ini hanya menjadi limbah domestik rumah tangga diketahui mengandung beberapa zat aktif seperti flavonoid, betakaroten, dan senyawa fenolik (Atun dkk.,

2007). Flavonoid dapat menurunkan kadar glukosa darah melalui kemampuannya sebagai zat antioksidan. Flavonoid bersifat protektif terhadap kerusakan sel beta pankreas yang berperan sebagai penghasil insulin, serta dapat meningkatkan dan mengembalikan sensitivitas insulin pada sel beta (Winarsi dkk., 2013).

Berdasarkan latar belakang di atas maka dilakukan penelitian untuk mengkaji aktivitas *insulin-sensitizer* ekstrak kulit buah pisang ranggap dalam menurunkan kadar glukosa darah secara praklinik pada hewan model diabetes tipe 2. Penelitian ini dilakukan dalam rangka menggali potensi modalitas alternatif terapi penatalaksanaan DM tipe 2 yang berasal dari sumber daya alam Indonesia.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan uji yang digunakan, yaitu kulit buah pisang ranggap (*Musa troglodytarum* L.) yang diperoleh dari perkebunan di sekitar daerah Gunung Galunggung Tasikmalaya, Jawa Barat.

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) dewasa galur Wistar berumur 2-3 bulan dengan bobot badan 200-350 gram.

Bahan pakan tikus (pokpand 551<sup>®</sup>). Bahan kimia yang digunakan diantaranya: Etanol 70%, toluene, pereaksi Mayer (merkuri klorida, kalium iodide dan aquadest), pereaksi Dragendroff (bismuth(III) nitrat pentahidrat, asam nitrat, kalium iodida), larutan feri(III) klorida, larutan gelatin 1%, serbuk magnesium, amil alkohol, eter, pereaksi Liberman-Burchard (Asam asetat anhidrat, Kloroform dan asam sulfat), vanilin-asam sulfat, kalium hidroksida, metformin (Dexa Medica<sup>®</sup>), pen insulin (Novorapid<sup>®</sup>), span 80, monosodium glutamat (Sasa<sup>®</sup>), dan tween 80. Pereaksi kimia yang digunakan berderajat pro analisis dari Merck.

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat maserasi, evaporator rotari, timbangan analitik, alat check glukosa darah (*Autocheck*<sup>®</sup>).

## Metode

### Persiapan bahan uji

Determinasi bahan uji yang diperoleh dilakukan di Herbarium Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran. Bahan uji dibuat simplisia dengan pengeringan langsung dibawah sinar matahari selama 3 hari. Simplisia yang dihasilkan dikarakterisasi dengan pengamatan organoleptik, penetapan kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, kadar abu, susut pengeringan, dan kadar air. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Maserat yang diperoleh dilakukan pemekatan dengan evaporator rotari hingga diperoleh ekstrak kental. Rendemen ekstrak dihitung dengan rumus:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat Ekstrak Total}}{\text{Berat Simplisia}} \times 100\%$$

Pada simplisia dan ekstrak kental yang diperoleh juga dilakukan penapisan fitokimia diantaranya alkaloid, flavonoid, tanin, fenolat, monoterpen dan seskuiterpen, steroid dan triterpenoid, kuinon, serta saponin.

### Uji aktivitas *insulin-sensitizer* kulit pisang ranggap pada tikus model diabetes dengan kondisi resistensi insulin

Pengujian aktivitas antidiabetes ekstrak kulit buah pisang ranggap dengan metode uji toleransi insulin. Jumlah hewan uji pada tiap kelompok ditetapkan berdasarkan rumus federe. Tikus dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan dengan masing-masing kelompok terdiri atas 3 ekor tikus yaitu kelompok kontrol normal, kontrol negatif merupakan kelompok hewan percobaan yang diberikan induksi diet tinggi lemak, memodelkan hewan diabetes, kontrol positif diberikan induksi diet lemak tinggi lemak dan obat standar, yaitu metformin 45 mg/kgBB, dan tiga kelompok bahan uji yang diberikan induksi diet tinggi lemak dan ekstrak kulit buah pisang ranggap dengan varian dosis 500, 750, dan 1000 mg/kgBB tikus. Aklimatisasi dilakukan selama 7 hari, pada hari ke 8 tikus dipuasakan selama 18-20 jam dengan tetap diberi minum, darah tikus diambil untuk ditentukan kadar glukosa darahnya. Tikus diinduksi diabetes dengan kondisi resistensi insulin menggunakan formula diet tinggi lemak selama 21 hari berturut-turut, diberikan satu kali dalam sehari. Pengukuran kadar glukosa darah puasa dilakukan setelah

pemberian induksi selama 21 hari. Ekstrak kulit buah pisang ranggap diberikan pada hari ke 22 dengan dosis 500 mg/kgBB tikus, 750 mg/kgBB tikus, dan 1000 mg/kgBB tikus hingga hari ke 28 (7 hari setelah induksi diabetes), kemudian kadar glukosa puasa diukur kembali setelah pemberian perlakuan. Setelah itu, tikus dipuasakan kembali selama 18 jam untuk dilakukan pengujian tes toleransi insulin, di mana kadar glukosa darah pada semua kelompok diperiksa setelah pemberian beban insulin secara intraperitoneal (10 U/0,1 mL). Pengukuran kadar glukosa darah diukur setiap 30 menit selama 2 jam. Pengambilan darah dilakukan pada bagian vena ekor tikus. Kemudian ditentukan kadar glukosa darahnya menggunakan alat glukometer.

Koefisien regresi ( $r$ ) diperoleh dari regresi linear antara waktu pemberian insulin dan kadar glukosa darah. Konstanta tes toleransi insulin ( $K_{TTI}$ ) dihitung dengan mengalikan koefisien regresi ( $r$ ) dengan 100. Nilai  $K_{TTI}$  tersebut menunjukkan sensitivitas insulin, nilai  $K$  yang rendah menunjukkan sensitivitas yang rendah, demikian pula sebaliknya (Fauzi dkk., 2017). Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan metode analisis varian satu arah menggunakan software SPSS 16.0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil determinasi tanaman bahan uji menyatakan bahwa tanaman yang diperiksa adalah benar pisang ranggap (*Musa troglodytarum* L.). Simplisia kulit buah pisang ranggap yang diperoleh dihaluskan menggunakan grinder untuk memperluas permukaan kontak simplisia dengan cairan penyari agar saat proses ekstraksi dapat lebih maksimal. Karakterisasi simplisia dilakukan untuk menilai kualitas mutu simplisia yang akan digunakan sebagai bahan baku obat. Hasil karakterisasi simplisia kulit buah ranggap yang diperoleh disajikan pada tabel 1.

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa simplisia kulit buah pisang ranggap yang diperoleh telah memenuhi semua syarat kualitas mutu yang ditentukan dalam Materi Medika Indonesia (MMI) (Depkes RI, 2000).

**Tabel 1.** Hasil karakterisasi simplisia kulit buah pisang ranggap

Jenis Karakterisasi	Hasil	Persyaratan MMI
	Simplisia (%)	
Kadar sari larut etanol	11,4	≥ 6,3
Kadar sari larut air	29	≥ 18
Susut pengeringan	6,97	≤ 10
Kadar air	5	≤ 10
Kadar abu	9	≤ 10

Metode maserasi digunakan untuk mengekstraksi simplisia buah pisang ranggap dengan pelarut etanol 70%. Metode dan pelarut ini dipilih karena memiliki beberapa keuntungan, diantaranya pengerjaan metode ini cukup sederhana dan peralatan yang digunakan mudah diperoleh, selain itu alasan pemilihan metode maserasi sebagai proses ekstraksi adalah untuk menjaga agar kandungan metabolit sekunder simplisia yang bersifat termolabil tidak rusak. Pemilihan etanol 70% sebagai pelarut dikarenakan etanol merupakan pelarut yang universal, relatif aman, dan diharapkan dapat menarik semua senyawa yang diduga memiliki aktivitas antidiabetes (Anggaraini dkk., 2022). Ekstrak cair yang diperoleh kemudian dikentalkan menggunakan evaporator rotary sampai didapatkan ekstrak kental pada suhu di bawah 60°C. Dari 500 gram simplisia yang digunakan pada proses ekstraksi dalam 5 Liter pelarut etanol 70% diperoleh ekstrak kental sebanyak 92,9 gram sehingga rendemen ekstrak adalah 18,58%.

Penapisan fitokimia ditujukan untuk mengetahui adanya metabolit sekunder yang terkandung pada simplisia dan ekstrak kulit buah pisang ranggap (*Musa troglodytarum* L.). Hasil penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak kulit buah pisang ranggap dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Dari hasil penapisan fitokimia pada tabel 2 menunjukkan bahwa simplisia dan ekstrak etanol kulit buah pisang ranggap mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenolat, kuinon, saponin, triterpenoid, monoterpen dan seskuiterpen. Dari hasil tersebut metabolit sekunder yang diharapkan yaitu flavonoid terdapat baik pada simplisia maupun ekstrak kulit buah pisang ranggap. Flavonoid diduga berperan terhadap aktivitas antidiabetes. Flavonoid bersifat protektif terhadap kerusakan sel beta pankreas yang berperan sebagai

penghasil insulin serta dapat meningkatkan dan mengembalikan sensitivitas insulin pada sel beta (Winarsi dkk., 2013).

**Tabel 2.** Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Kulit Buah Pisang Ranggap

Golongan	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	+	+
Flavonoid	+	+
Tanin	-	-
Fenolat	+	+
Kuinon	+	+
Saponin	+	+
Monoterpen dan Seskuiterpen	+	+
Steroid dan Triterpenoid	+	+

Keterangan:

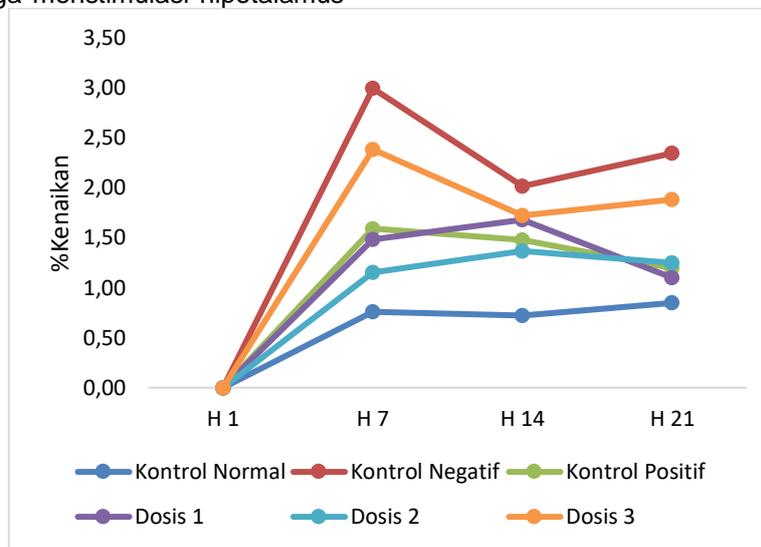
(+): Mengandung Senyawa yang diuji

(-): Tidak mengandung senyawa yang diuji

Hewan uji diinduksi diabetes mellitus dengan kondisi resistensi insulin melalui emulsi tinggi lemak selama 21 hari yang diberikan secara oral. Pemberian emulsi tinggi lemak dapat menyebabkan hewan uji mengalami diabetes tipe 2 dengan kondisi resistensi insulin karena induksi tinggi lemak dapat meningkatkan kadar asam lemak bebas dalam darah. Pada keadaan normal, otot akan menggunakan glukosa dalam darah untuk menghasilkan energi. Namun, karena banyaknya asam lemak bebas dalam darah, menyebabkan otot melakukan oksidasi asam lemak dan akan terjadi peningkatan kadar asetil-KoA di dalam mitokondria. Kondisi ini akan menghambat ambilan glukosa oleh otot sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia). Sel  $\beta$  pankreas pada awalnya akan melakukan kompensasi untuk merespon keadaan hiperglikemia tersebut. dengan memproduksi insulin dalam jumlah banyak (hiperinsulinemia), sehingga menyebabkan abnormalitas jalur transduksi sinyal insulin pada sel  $\beta$  dan mengakibatkan terjadinya resistensi insulin (Fauzi dkk., 2017). Pakan tinggi lemak selain mengandung komponen lemak, juga mengandung sukrosa dan *mono sodium glutamat* (MSG). Penggunaan sukrosa dalam formula ditujukan untuk meningkatkan kadar glukosa, karena sukrosa merupakan karbohidrat sederhana yang termasuk disakarida yang dibentuk dari fruktosa dan glukosa yang akan cepat dicerna ketika masuk ke dalam tubuh sehingga dapat meningkatkan

kadar glukosa darah dengan cepat beberapa saat setelah dikonsumsi. Sodium glutamat atau MSG yang terkandung dalam formula akan meningkatkan kadar glutamat. MSG menstimulasi pankreas sehingga mengakibatkan rendahnya konsentrasi glukosa. MSG juga menstimulasi hipotalamus

dan dapat mengakibatkan seseorang merasa lebih lapar. Konsumsi MSG dalam jangka waktu yang lama dan secara berlebihan akan membuat berlebihan makan sehingga berat badan bertambah (Razali, 2014).



**Gambar 1.** Persentase kenaikan berat badan tikus selama proses induksi diabetes melitus dengan kondisi resistensi insulin menggunakan diet pakan lemak tinggi

Proses terjadinya kondisi diabetes mellitus dengan kondisi resistensi insulin dimulai dengan penimbunan lemak yang dapat direpresentasikan melalui peningkatan berat badan. Kelebihan lemak dalam tubuh dapat menyebabkan kegemukan dan mengakibatkan respon sel beta pankreas terhadap glukosa menjadi berkurang. Selain itu respon insulin pada target di seluruh tubuh termasuk otot akan berkurang jumlahnya dan kurang sensitif, sehingga keberadaan insulin dalam sel menjadi kurang atau tidak dimanfaatkan (Baequny dkk., 2015). Oleh karena itu dilakukan pengukuran berat badan selama induksi. Pemberian pakan tinggi lemak dapat meningkatkan berat badan tikus seperti ditunjukkan pada gambar 1. Terlihat bahwa berat badan tikus yang diberi induksi pakan tinggi lemak mengalami kenaikan yang signifikan dibandingkan kelompok kontrol normal yang tidak diberi induksi pakan tinggi lemak. Keberhasilan induksi dinilai dengan membandingkan kadar glukosa darah dan nilai KTTI antar kelompok normal dan kelompok negatif. Hasilnya

menunjukkan kadar glukosa darah tikus pada kelompok kontrol negatif jauh lebih besar dibandingkan kelompok kontrol normal seperti terlihat pada Tabel 3, dan nilai KTTI pada kontrol negatif yang lebih rendah dibandingkan kontrol normal, yaitu pada kontrol negatif 49,11 sedangkan kontrol normal 86,21 seperti yang ditunjukkan pada tabel 4. Hasil-hasil tersebut mengkonfirmasi bahwa pemberian pakan tinggi lemak menyebabkan hewan uji mengalami diabetes mellitus dengan kondisi resistensi insulin (Sears & Perry, 2015).

Uji ekstrak etanol kulit buah pisang ranggap dilakukan terhadap tikus model diabetes tipe 2 dengan kondisi resistensi insulin. Pengujian insulin sensitizer dilakukan dengan membagi tikus jantan galur Wistar ke dalam 6 kelompok, yaitu kelompok normal, kontrol negatif, kontrol positif, kelompok dosis 1 (500 mg/kgBB), dosis 2 (750 mg/kgBB), dan dosis 3 (1000 mg/kgBB). Data penurunan kadar glukosa darah pada pemberian ekstrak etanol kulit buah pisang ranggap dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Penurunan kadar glukosa darah pada pemberian Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Ranggap  
**Rata-rata Penurunan Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Tikus**  
**(mg/dL) ± SD**

Kelompok	H0	H22	H29
	(Sebelum Induksi)	(Pasca Induksi)	(Pasca Pengobatan)
Kontrol Normal	72,67 ± 6,43	90,33±1,53 <sup>(b,c)</sup>	87,67±2,08 <sup>(b)</sup>
Kontrol Negatif	75,33±16,44	134,67±11,06 <sup>(a)</sup>	124,00 ± 14,00 <sup>(a,c)</sup>
Kontrol Positif (Metformin)	64,33±11,59	136,67±9,61 <sup>(a)</sup>	99,00 ±2,00 <sup>(b)</sup>
Dosis 1 (500 mg/kgBB)	77,00± 3,61	131,00 ±7,00 <sup>(a)</sup>	105,67±3,79 <sup>(b)</sup>
Dosis 2 (750 mg/kgBB)	62,33±1,53	136±7,21 <sup>(a)</sup>	116,67±4,16 <sup>(b)</sup>
Dosis 3 (1000mg/kgBB)	77,00±9,54	132,67±9,29 <sup>(a)</sup>	113,67± 4,73 <sup>(b)</sup>

Keterangan: a: berbeda bermakna dengan kelompok kontrol normal ( $p < 0,05$ )  
 b: berbeda bermakna dengan kelompok kontrol negatif ( $p < 0,05$ )  
 c: berbeda bermakna dengan kelompok kontrol positif ( $p < 0,05$ )

Pada tabel 3 terlihat terjadinya penurunan kadar glukosa darah pada semua tikus model diabetes dengan kondisi resistensi insulin yang diberikan obat metformin dan ekstrak kulit buah pisang ranggap selama 7 hari. Hal ini menunjukkan metformin dan ekstrak etanol kulit buah pisang ranggap dapat menurunkan kadar glukosa darah.

Untuk menilai adanya aktivitas insulin-sensitizer dilakukan tes toleransi insulin dengan memberikan hewan uji beban insulin secara intraperitoneal sebanyak 10 U/0,1 ml dan nilai  $K_{TTI}$  digunakan sebagai parameternya (Jing dkk, 2005). Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

**Tabel 4.** Hasil perhitungan nilai  $K_{TTI}$  pada semua kelompok setelah dilakukan tes toleransi insulin

Kelompok	Nilai $K_{TTI}$
Kontrol Normal	86,21
Kontrol Negatif	49,11
Kontrol Positif (Metformin)	95,85
Dosis 1 (500 mg/kgBB)	92,22
Dosis 2 (750 mg/kgBB)	88,53
Dosis 3 (1000 mg/kgBB)	89,14

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4 menunjukkan keberhasilan membuat model hewan yang resisten terhadap insulin terlihat pada nilai konstanta tes toleransi insulin kelompok kontrol negatif nilainya paling rendah. Nilai  $K_{TTI}$  pada tikus model diabetes yang diberikan metformin dan ekstrak kulit pisang buah ranggap pada ke tiga dosis lebih tinggi dibandingkan kelompok negatif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian bahan-bahan uji tersebut dapat meningkatkan sensitivitas insulin. Nilai  $K_{TTI}$  menunjukkan

sensitivitas insulin, jika nilai  $K_{TTI}$  rendah maka menunjukkan sensitivitas yang rendah, sedangkan jika nilai  $K_{TTI}$  tinggi menunjukkan sensitivitas yang tinggi (Sovia dkk., 2011) Pemberian ekstrak etanol kulit buah pisang ranggap pada ketiga dosis memberikan pengaruh yang signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah dan peningkatan sensitivitas insulin. Dalam hal tersebut terdapat hubungan nyata diantara keduanya, yaitu efek penurunan kadar glukosa darah yang terjadi karena adanya peningkatan sensitivitas reseptor terhadap insulin.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit buah pisang ranggap pada dosis 500, 750 dan 1000 mg/kgBB memiliki potensi untuk menurunkan kadar glukosa darah, dan dapat meningkatkan sensitivitas insulin pada tikus jantan galur Wistar yang diinduksi menggunakan diet tinggi lemak.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan rasa terima kasih yang tulus kepada LPPM STFI atas bantuan dan dukungan luar biasa dalam pelaksanaan penelitian ini. Fasilitas yang disediakan tidak hanya memudahkan jalannya penelitian, tetapi juga berkontribusi dalam menghasilkan artikel ilmiah ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

Anggaraini, D. I., Kusuma, E. W., & Murti, N. R. 2022. Uji Aktivitas Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Etanol Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora* L.) dan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) secara In Vitro. *Jurnal Farmasi Sains Dan*

- Terapan*, 9(2), 53–59.
- Atun, S., Arianingrum, R., Handayani, S., & Garson, M. 2007. Identification And Antioxidant Activity Test Of Some Compounds From Methanol Extract Peel Of Banana (*Musa paradisiaca* Linn.). In *Indo. J. Chem* (Vol. 7, Issue 1).
- Baequny, A., Harnany, A. S., & Rumimper, E. 2015. The Effect of High-Calorie Diet towards Increase of Blood Sugar Levels in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Jurnal Riset Kesehatan*, 4(1), 687–692.
- Depkes RI. 2000. *Materia Medika Indonesia* (Jilid VIII). Depkes RI.
- Fauzi, N. I., Febriani, Y., & Musthofa, R. A. 2017. Uji Aktivitas Insulin-Sensitizer Ekstrak Etanol Buah Malaka (*Phyllanthus Emblica* L.) Pada Tikus Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Diet Tinggi Lemak. *JSTFI*, VI(2), 22–28.
- IDF. 2021. *IDF Diabetes Atlas 10th edition*. [www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org)
- Nurhayati, A. P. D., Ersandy, A. R. D., Sa'adah, N. N., Setiawan, E., Ashuri, N. M., Indiani, A. M., Wahyudi, A., Rintaningrum, R., & Wayan, N. 2022. Diversifikasi Produk Herbal Serbuk Instan Jahe Merah dalam Upaya Peningkatan Produktivitas Masyarakat Desa Oro-Oro Ombo, Kota Batu. *Sewagati*, 6(4), 1–8. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v6i4.88>
- Pangribowo, S. 2020. *InfoDatin Tetap Produktif, Cegah, dan Atasi Diabetes Mellitus*. Kemenkes RI.
- Razali, R. 2014. Monosodium Glutamat (MSG) dan Efek Neurotoksisitasnya Pada Sistem Saraf Pusat. *Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala*.
- Sears, B., & Perry, M. 2015. The role of fatty acids in insulin resistance. *Lipids in Health and Disease*, 14(121), 1–9.
- Sovia, E., Sukandar, E. Y., Sigit, J. I., & Sasongko, L. D. N. 2011. Efek Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.) dan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap Sensitivitas Insulin pada Tikus Galur Wistar. *MKB*, 43(4), 153–159.
- Winarsi, H., Sasongko, N. D., Purwanto, A., & Nuraeni, I. 2013. Cardamom Extract Leaves Decreased Atherogenic Indexes and Blood Glucose Level of Diabetic Rats Alloxans-Induced. *Agritech*, 33(3), 273–280.
- Yassir, M., & Asnah. 2018. Pemanfaatan Jenis Tumbuhan Obat Tradisional Di Desa Batu Hampan Kabupaten Aceh Tenggara. *Jurnal Biotik*, 6(1), 17–34.

