

## Aktivitas Antidiabetes Ekstrak *Gryllus Bimaculatus* terhadap Penurunan Glukosa Darah Tikus Jantan (*Rattus norvegicus*) Diabetes

Fitri Nurmasari<sup>1</sup>, Hasyim As'ari<sup>2\*</sup>, Tika Safitri<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas PGRI Banyuwangi  
 Jl. Ikan Tongkol No. 22, Kertosari, Banyuwangi Indonesia  
 E-Mail: [hasyim.asari22@gmail.com](mailto:hasyim.asari22@gmail.com)

### Abstrak

Diabetes mellitus merupakan penyakit akibat gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan gula darah (hiperglikemia), dengan prevelensi mengalami peningkatan setiap tahunnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi efek ekstrak *Gryllus bimaculatus* terhadap kadar gula darah pada tikus diabetes (*Rattus norvegicus*). Metode yang digunakan adalah eksperimen laboratorium dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang melibatkan lima kelompok perlakuan: kontrol negatif (Na-CMC 0,5%), kontrol positif (Glibenklamid 0,013 mg/kgBB), serta tiga kelompok yang masing-masing menerima ekstrak *Gryllus bimaculatus* pada dosis 12,5 mg/kgBB (P1), 25 mg/kgBB (P2), dan 50 mg/kgBB (P3). Setelah perlakuan, kadar gula darah dan kolesterol diukur menggunakan alat *Easy Touch GCU* pada penelitian hari ke-17 dan ke-25. Parameter penelitian adalah penurunan kadar gula darah dan kolesterol darah. Analisis data menggunakan uji Anova dan uji Duncan dengan IBM SPSS statistics 25. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak pada dosis 50 mg/kgBB (P3) dapat menurunkan kadar gula darah mendekati normal selama 14 hari dengan penurunan sebesar 39,11% (dari  $354,40 \pm 7,53$  mg/dL menjadi  $215,80 \pm 5,21$  mg/dL), sedangkan kadar kolesterol menurun hingga 17,64% (dari  $230,20 \pm 2,79$  mg/dL menjadi  $189,60 \pm 4,76$  mg/dL). Analisis statistik menggunakan uji ANOVA menunjukkan perlakuan berpengaruh terhadap penurunan kadar gula darah, dan uji *Duncan* menunjukkan seluruh kelompok perlakuan ekstrak *Gryllus bimaculatus* berbedanya, dengan P3 memiliki efektivitas serupa dengan kontrol positif Glibenklamid. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan dosis ekstrak *Gryllus bimaculatus* 50 mg/kgBB (P3) efektif dalam menurunkan kadar gula dan kolesterol darah *Rattus norvegicus*.

**Kata Kunci**— Diabetes, Gula darah, *Gryllus bimaculatus*, Kolesterol, *Rattus norvegicus*,

### Abstract

Diabetes mellitus is a metabolic disorder characterized by increased blood sugar levels (hyperglycemia), with prevalence rising annually. This study aims to identify the effects of *Gryllus bimaculatus* extract on blood glucose levels in diabetic rats (*Rattus norvegicus*). The method employed was a laboratory experiment using a Completely Randomized Design (CRD) involving five treatment groups: a negative control (0.5% Na-CMC), a positive control (Glibenclamide 0.013 mg/kg BW), and three groups receiving *Gryllus bimaculatus* extract at doses of 12.5 mg/kg BW (P1), 25 mg/kg BW (P2), and 50 mg/kg BW (P3). After treatment, blood glucose and cholesterol levels were measured using an *Easy Touch GCU* device on the 17th and 25th days of the study. The study parameters were reductions in blood glucose and cholesterol levels. Data were analyzed using ANOVA and Duncan's test with IBM SPSS Statistics 25. The results indicated that administering the extract at a dose of 50 mg/kg BW (P3) reduced blood glucose levels to near-normal levels within 14 days, with a decrease of 39.11% (from  $354.40 \pm 7.53$  mg/dL to  $215.80 \pm 5.21$  mg/dL). Cholesterol levels also decreased by 17.64% (from  $230.20 \pm 2.79$  mg/dL to  $189.60 \pm 4.76$  mg/dL). Statistical analysis using ANOVA showed that the treatment significantly influenced blood glucose reduction, and Duncan's test revealed significant differences among all groups treated with *Gryllus bimaculatus* extract, with P3 showing effectiveness comparable to the positive control (Glibenclamide). In conclusion, the administration of *Gryllus bimaculatus* extract at a dose of 50 mg/kg BW (P3) is effective in reducing blood glucose and cholesterol levels in *Rattus norvegicus*.

**Keywords:** Diabetes, Blood glucose, *Gryllus bimaculatus*, Cholesterol, *Rattus norvegicus*,

### I. PENDAHULUAN

Data *International Diabetes Federation* (IDF), menunjukkan bahwa pada tahun 2021 telah terjadi peningkatan prevelensi diabetes di

dunia, dengan jumlah kasus hingga 537 juta pada tahun 2021, diperkirakan meningkat sebanyak 643 juta pada tahun 2030, dan 783 juta pada 2045. Sedangkan kasus diabetes di Indonesia menempati peringkat pertama ASEAN

dengan jumlah kasus mencapai 41.817 orang pada tahun 2022, diantaranya penderita berusia 20-59 tahun sebanyak 26.781 orang, di bawah umur 20 tahun sebanyak 13.311 orang, dan berusia 60 tahun ke atas sebanyak 1.721 orang (<https://diabetesatlas-org>). Diabetes mellitus merupakan penyakit akibat gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan gula darah (hiperglikemia) (Bhavya & Sanjay, 2022). Gangguan metabolik tersebut disebabkan kurangnya insulin baik absolut maupun relatif, dan/atau insulin tidak bekerja secara optimal (Isnaini, 2018), dalam pengubahan karbohidrat, lipid, dan protein menjadi energi atau sintesis lemak (Bhavya & Sanjay, 2022).

Diabetes dibedakan menjadi 2 tipe, yaitu diabetes tipe I dimana insulin tidak terbentuk atau dihasilkan dengan jumlah yang kurang, karena terjadinya autoimun sel beta ( $\beta$ ) pancreas (Jayasinghe *et al.*, 2022), sedangkan diabetes tipe II disebabkan karena terjadinya penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan atau gangguan fungsi insulin (resistensi insulin) (Fatimah, 2015). Selain itu, kondisi diabetes akan berdampak terhadap peningkatan kadar kolesterol darah yang dikenal sebagai dislipidemia diabetes (Rakhmawati, 2024), keadaan tersebut akan berdampak terhadap peningkatan kadar trigliserida, kolesterol LDL (*low-density lipoprotein*), serta penurunan kadar kolesterol HDL (*high-density lipoprotein*) (Rinjani *et al.*, 2022). Hiperglikemia kronis meningkatkan aktivitas enzim lipoprotein lipase yang mengubah VLDL (*very-low-density lipoprotein*) menjadi LDL, sehingga menyebabkan akumulasi kolesterol jahat dalam darah (Sutomo & Cahyono, 2019), hal tersebut juga akan berdampak terhadap penurunan imunitas tubuh, yang membuat penderita diabetes rentan terhadap paparan radikal bebas sehingga menimbulkan dampak komplikasi organ (Asari & Kurnia, 2019).

Salah satu efek komplikasi diabetes adalah gangguan metabolisme lipid, yang mengakibatkan peningkatan kadar kolesterol darah (Aritrina *et al.*, 2020). Kolesterol yang tinggi pada penderita diabetes dapat memperburuk stres oksidatif dan peradangan, sehingga meningkatkan risiko penyakit

kardiovaskular (Joseph *et al.*, 2022) dan masalah kesehatan lainnya seperti disfungsi berbagai organ seperti mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah (Purwandari *et al.*, 2022).

Penderita diabetes selama ini untuk menstabilkan gula darah harus mengonsumsi obat sintetik, namun penggunaan obat sintetik secara terus menerus dapat berpotensi menimbulkan berbagai efek samping, seperti; gangguan saluran cerna dan hati, penambahan berat badan, *edema perifer*, sakit kepala, batuk, hiperkalemia, gangguan pengecap, *sleep apnea*, disfungsi ereksi dan *angioedema* (de Matos *et al.*, 2022). Berkaitan dengan hal tersebut, diperlukan alternatif dengan penggunaan obat alami yang dimungkinkan memiliki sedikit efek samping, mudah didapatkan, dan harga yang murah dibandingkan dengan obat sintetik (Asari & Kurnia, 2019). Salah satu potensi obat alami antidiabetes dapat bersifat *entomotherapy* (Siddiqui *et al.*, 2023) diantaranya dapat diperoleh dari senyawa yang terdapat pada serangga jangkrik (*Gryllus bimaculatus*).

Masyarakat Indonesia selama ini mengenal jangkrik (*Gryllus bimaculatus*) sebagai komoditas yang umumnya digunakan sebagai pakan burung peliharaan (Paduloh *et al.*, 2021), serta sebagai sumber protein substitusi pakan unggas (Hamdan, 2020), dan berpotensi sebagai sumber protein hewani alternatif bagi manusia (Septiani *et al.*, 2020). Potensi lain menunjukkan jangkrik dapat digunakan sebagai sumber mineral dan vitamin bagi manusia (Murugu *et al.*, 2021). Tepung jangkrik mengandung 63% protein, 21% lipid, 8% serat makanan, dan 3% abu (Zafar *et al.*, 2024). Hidrolisis protein yang terdapat pada jangkrik hitam (*Gryllus assimilis*) dapat berpotensi sebagai peptida bioaktif yang berfungsi sebagai agen terapeutik (Marya *et al.*, 2018), yang dapat bersifat antihipertensi, antimikroba, antioksidan, dan antidiabetes (Septiani *et al.*, 2020; Marya *et al.*, 2018). Selain itu jangkrik juga mengandung senyawa *glycosaminoglycan* (Ahn *et al.*, 2020). Senyawa glikosaminoglikan diketahui dapat menekan produksi glukosa di dalam hati pada hepatosit yang resisten terhadap insulin (Chen *et al.*, 2020), dengan cara meningkatkan aktivitas enzim katalase, superoksida dismutase, dan *glutathione*

*peroxidase* sehingga dapat menekan kerusakan oksidatif pada penderita diabetes (Ahn *et al.*, 2018).

Berdasarkan uraian latar belakang bahwa kasus diabetes mellitus merupakan penyakit kronis yang berdampak terhadap efek komplikatif dan disfungsi organ. Sehingga keadaan tersebut perlu adanya jalan keluar dengan pengontrolan gula darah setiap saat dengan pengobatan yang efektif dan tidak menimbulkan efek samping, diantaranya dapat memanfaatkan potensi senyawa peptide bioaktif dan *glycosaminoglycan* yang terdapat pada *Gryllus bimaculatus*. Berdasarkan hal tersebut perlu adanya pengujian secara ilmiah terkait aktivitas antidiabetes ekstrak jangkrik (*Gryllus bimaculatus*) terhadap penurunan glukosa darah pada tikus jantan (*Rattus norvegicus*) diabetes, sebagai kajian bioprospeksi berbasis entofarmaka sebagai upaya mengatasi permasalahan diabetes melitus.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Rancangan Penelitian

Penelitian uji antidiabetes ekstrak *Gryllus bimaculatus* terhadap kadar gula dan kolesterol darah dilakukan secara *in vivo* pada model hewan uji tikus jantan (*Rattus norvegicus*) diabetes dengan umur 2 -3 bulan dengan berat 180 – 200gram sebanyak 25 ekor, penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas PGRI Banyuwangi.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 kali ulangan. Data yang diperoleh dalam penelitian adalah kadar gula darah dan kolestrol sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Percobaan dibagi menjadi 5 kelompok dengan rincian 3 kelompok untuk perlakuan pemberian konsentrasi ekstrak *Gryllus bimaculatus* yang berbeda yaitu 12,5 mg/kgBB; 25 mg/kgBB; dan 50 mg/kgBB, serta 2 kelompok sebagai kontrol yaitu kontrol negatif (K-) Na-CMC 0,5% dan kontrol positif (K+) glibenkamid 0,013 mg/kgBB. Setiap sediaan diberikan secara *sondase* satu kali sehari selama 15 hari berturut-turut.

### B. Prosedur Penelitian

#### 1) Ekstraksi Senyawa *Gryllus bimaculatus*

Pembuatan ekstrak *Gryllus bimaculatus*, dilakukan dengan cara melumpuhkan jangkrik segar berumur 30 hari yang masih fase instar tanpa menghilangkan kaki dan kepala dengan air mendidih, kemudian dioven pada suhu 37-40°C selama 7 hari. Jangkrik kering diblender dan dilakukan penyaringan sehingga didapatkan tepung jangkrik halus. Tepung jangkrik halus sebanyak 500gram dimaserasi, yang bertujuan untuk mengambil senyawa bioaktif yang terdapat dalam tepung jangkrik dengan cara merendam dengan methanol 96% selama 72 jam, selanjutnya dilakukan filtrasi sehingga terpisah antara filtrat dan pelarutnya. Tahapa selanjutnya dilakukan ekstraksi dengan *rotary evaporator*, sehingga didapatkan sediaan dalam bentuk pasta.

#### 2) Pemeliharaan Hewan Uji dan Aklimatisasi

Hewan uji diletakkan dalam kandang, yang terbuat dari bak plastik dan beralaskan sekam kering. Sekam kering diganti 3 hari sekali agar kebersihan terjaga. Pakan berupa makanan standart mencit yaitu *pellet* kucing dan minuman diberikan secara *adlibitum*. Hewan uji di aklimatisasi selama 7 hari dalam kondisi laboratorik.

#### 3) Induksi Larutan Aloksan

Hewan uji dalam keadaan diabetes didapatkan dengan induksi aloksan, dengan dosis 210 mg/kgBB hewan uji.

### C. Uji Antidiabetes

Hewan uji dikelompokkan dan diberikan perlakuan ekstrak *Gryllus bimaculatus* berdasarkan rancangan penelitian, dengan perlakuan diberikan setelah aklimatisasi pada hari ke 10, serta pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke-17 dan ke-25, dengan alat *Easy Touch GCU*. Parameter penelitian diantaranya adalah penurunan kadar gula dan kolesterol darah *Rattus norvegicus*.

### D. Analisis Data

Data hasil penelitian terkait pengaruh dan perbedaan penurunan kadar gula darah *Rattus norvegicus* pada setiap kelompok perlakuan di analisis dengan *One way Anova* dan dilanjutkan dengan uji *Duncan*, menggunakan *softwer IMB SPSS statistics 25*.

### III. HASIL DAN PMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Tabel 1. Hasil pengukuran kadar gula darah *Rattus norvegicus* setelah perlakuan pada hari ke-17 dan ke 25

Kelompok Perlakuan	Rata-rata Kadar Gula Darah Sebelum Perlakuan (mg/dL) ± S.D	Rata-rat Kadar Gula Darah Setelah Perlakuan (mg/dL) ± S.D	
		H17	H25
K-	365,80 ± 9,06	361,80 ± 2,67	353,80 ± 8,03
K+	355 ± 7,07	255,60 ± 7,25	204 ± 8
P1	355,40 ± 9,29	313,94 ± 8,19	264,40 ± 4,60
P2	351,40 ± 9,58	284 ± 7,68	230,20 ± 4,06
P3	354,40 ± 7,53	268,40 ± 5,96	215,80 ± 5,21

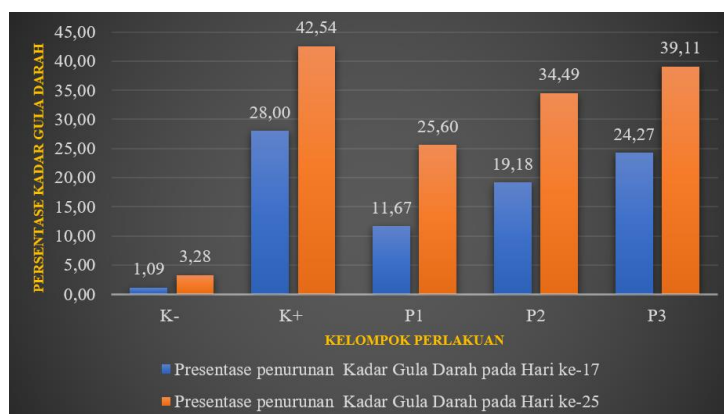
Keterangan:

- K-= Kontrol negatif (Na-CMC 0,5%)
- K+= Kontrol positif (Glibenkamid 0,013 mg/kgBB)
- P1= Ekstrak *Gryllus bimaculatus* 12,5 mg/kgBB
- P2= Ekstrak *Gryllus bimaculatus* 25 mg/kgBB
- P3= Ekstrak *Gryllus bimaculatus* 50 mg/kgBB
- H17= Hasil pengukuran kadar gula darah hari ke-17 mg/dL
- H25= Hasil pengukuran kadar gula darah hari ke-25 mg/dL

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 1.) menunjukkan bahwa rata-rata hasil pengukuran kadar gula darah *Rattus norvegicus* dalam keadaan diabetes sebelum perlakuan dikisaran 351,40 – 365,80 mg/dL. Sedangkan hasil pengukuran kadar gula darah setelah perlakuan pada hari ke-17 dan ke-25 perlakuan P3 (Ekstrak *gryllus bimaculatus* 50 mg/kgBB) menunjukkan penurunan kadar gula darah terbesar dengan rata-rata sebesar 268,40 ± 5,96 mg/dL (hari ke-17) dan 215,80 ± 5,21 mg/dL (hari ke-25). Sedangkan perlakuan P1 (Ekstrak *Gryllus bimaculatus* 12,5

Data hasil pengukuran kadar gula darah *Rattus norvegicus* sebelum dan sesudah perlakuan pemberian ekstrak *gryllus bimaculatus* dijelaskan pada Tabel 1. berikut ini

mg/kgBB) menunjukkan pengaruh dengan penurunan kadar gula dara terendah yaitu 313,94 ± 8,19 mg/dL (hari ke-17) dan 264,40 ± 4,60 mg/dL (hari ke-25). Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan yang mempunyai kemampuan yang relatif sama dengan kontrol positif (Glibenkamid 0,013 mg/kgBB) adalah perlakuan P3 yang ditunjukkan selama perlakuan 14 hari (P3 sebesar 215,80 ± 5,21 mg/dL dan P+ sebesar 204 ± 8). Presentase penurunan kadar gula darah setelah perlakuan pada hari ke-17 dan ke-25 dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram persentase penurunan kadar gula darah *Rattus norvegicus* setelah perlakuan pemberian ekstrak *gryllus bimaculatus* pada hari ke-17 dan ke-25

Gambar 1. menunjukkan persentase penurunan kadar gula darah *Rattus norvegicus*

setelah perlakuan pemberian ekstrak *gryllus bimaculatus*. Diagram di atas menunjukkan

bahwa perlakuan P3 memiliki persentase penurunan kadar gula darah terbesar baik pada hari ke-17 dan ke-25 dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P2, yaitu dengan nilai 24,27 % (hari ke-17) dan 39,11 % (hari ke-25). Selain itu, jika seluruh perlakuan P1, P2, dan P3 dibandingkan dengan kontrol negatif (Na-CMC 0,5%), seluruh perlakuan menunjukkan persentase penurunan kadar gula darah yang sangat signifikan baik pada hari ke-17 dan ke-25

yaitu dikisaran 11,67 – 24,27 % (hari ke-17) dan 25,60 – 39,11 % (hari ke-25). Sedangkan seluruh perlakuan menunjukkan persentase penurunan kadar gula darah dibawah kontrol positif 28 % (hari ke-17) dan 42,54 % (hari ke-25).

Sedangkan hasil pengukuran kadar kolesterol darah *Rattus norvegicus* sebelum dan sesudah perlakuan pemberian ekstrak *Gryllus bimaculatus* dijelaskan pada Tabel 2. Berikut ini.

Tabel 2. Hasil pengukuran kadar kolesterol *Rattus norvegicus* setelah perlakuan pada hari ke-17 dan ke 25

Kelompok	Rata-rata Kadar Kolesterol Sebelum Perlakuan (mg/dL) ± S.d	Kadar Kolesterol Setelah Perlakuan (mg/dL) ± S.d	
		H17	H25
K-	220 ± 3,63	218,40 ± 5,79	215,6 ± 7,58
K+	230 ± 3,22	213 ± 7,57	181,20 ± 5,64
P1	219,80 ± 6,11	217,80 ± 5,58	199,60 ± 6,83
P2	211 ± 2,68	206,80 ± 2,11	185,40 ± 6,15
P3	230,20 ± 2,79	216,20 ± 8,39	189,60 ± 4,76

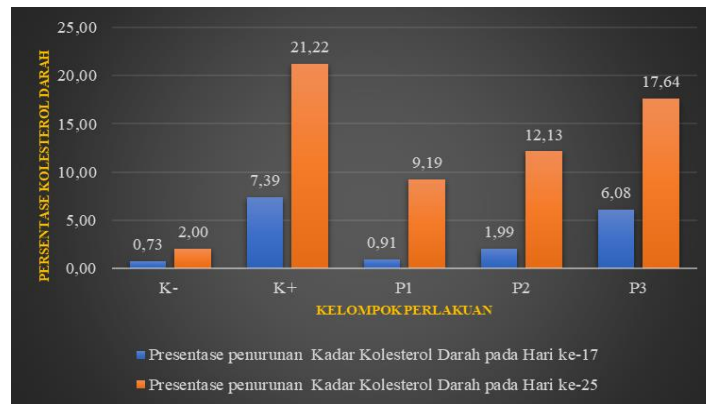
Keterangan:

- K- = Kontrol negatif (Na-CMC 0,5%)
- K+ = Kontrol positif (Glibenkamid 0,013 mg/kgBB)
- P1 = Ekstrak *Gryllus bimaculatus* 12,5 mg/kgBB
- P2 = Ekstrak *Gryllus bimaculatus* 25 mg/kgBB
- P3 = Ekstrak *Gryllus bimaculatus* 50 mg/kgBB
- H17 = Hasil pengukuran kadar kolesterol hari ke-17 mg/dL
- H25 = Hasil pengukuran kadar kolesterol hari ke-25 mg/dL

Berdasarkan data hasil penelitian (Tabel 2.) menunjukkan bahwa rata-rata hasil pengukuran kadar kolesterol darah *Rattus norvegicus* dalam keadaan diabetes dikisaran 211 – 230,20 mg/dL. Pelakuan pemberian ekstrak *Gryllus bimaculatus* memberikan dampak penurunan kolesterol berbeda-beda, dengan penurunan kadar kolesterol darah relatif terendah ditunjukkan pada perlakuan P1 (ekstra *Gryllus bimaculatus* 12,5 mg/kgBB) yaitu sebesar 217,80 ± 5,58 (hari ke-17) dan 199,60 ± 6,83 mg/dL, sedangkan perlakuan yang menunjukkan penurunan terbesar adalah P3 (ekstrak *Gryllus bimaculatus* 50 mg/kgBB) yaitu sebesar 216,20 ± 8,39 mg/dL (hari ke-17) dan 189,60 ± 4,76 (hari ke-25). Pelakuan baik P1, P2, dan P3 menunjukkan

penurunan kadar kolesterol darah yang lebih efektif dibandingkan dengan kontrol negatif (Na-CMC 0,5%) yang menunjukkan relatif tidak ada penurunan baik pada hari ke-17 (218,40 ± 5,79 mg/dL) maupun pada hari ke-25 (215,6 ± 7,58 mg/dL). Namun apabila bila dibandingkan kontrol positif (Glibenkamid 0,013 mg/kgBB) seluruh perlakuan (P1, P2, dan P3) menunjukkan penurunan kadar kolesterol darah yang lebih rendah dari kontrol positif dimana pada hari ke-17 (217,80 ± 5,58 mg/dL) maupun pada hari ke-25 (181,20 ± 5,64 mg/dL).

Persentase penurunan kadar kolesterol darah *Rattus norvegicus* setelah perlakuan pada hari ke-17 dan ke-25 dapat di lihat pada Gambar 2. berikut.



Gambar 2. Diagram presentase penurunan kadar kolesterol darah *Rattus norvegicus* setelah perlakuan pemberian ekstrak *gryllus bimaculatus* pada hari ke-17 dan ke-25

Gambar 2. menunjukkan presentase penurunan kadar kolesterol darah *Rattus norvegicus* dalam keadaan diabetes, dengan presentase penuruanan kadar kolesterol darah yang berbeda-beda. Sedangkan penurunan kadar kolesterol darah terbesar ditunjukkan pada perlakuan P3 (ekstra *Gryllus bimaculatus* 50 mg/kgBB) dan relatif sebanding dengan kontrol positif (Glibenkamid 0,013 mg/kgBB) dengan kisaran penurunan kadar kolesterol 6,08% (hari ke-17) dan 21,7% (hari ke-25). Sedangkan seluruh perlakuan (P1, P2, dan P3) menunjukkan presentase penurunan yang lebih efektif dibandingkan kontrol negatif (Na-CMC 0,5%) yaitu sebesar 0,73% (hari ke-17) dan 2% (hari ke-25).

**B. Hasil Analisis Data**

Berdasarkan hasil uji Anova menunjukkan bahwa pelakuan pemberian ekstrak *Gryllus bimaculatus* berpengaruh terhadap penurunan kadar gula darah *Rattus norvegicus* dalam keadaan diabetes pada hari ke-17 dan ke-25, hasil uji menunjukkan data kadar gula darah pada hari ke-17 dan ke-25 menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan atau berbeda nyata dengan  $P = 0,00$  lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$ . Sehingga pengujian dilanjutkan dengan uji *Duncan*, untuk mengetahui perbedaan antar kelompok perlakuan Tabel 3. beriku ini.

Tabel 3. Hasil uji *Duncan* Kadar Gula Darah Tikus (*Rattus norvegicus*)

Kelompok	Kadar Gula Darah Setelah Perlakuan (mg/dL) ± S.d	
	H17	H25
	K-	361,80 <sub>a</sub> ± 2,67
K+	255,60 <sub>b</sub> ± 7,25	204 <sub>b</sub> ± 8
P1	313,94 <sub>c</sub> ± 8,19	264,40 <sub>c</sub> ± 4,60
P2	284 <sub>d</sub> ± 7,68	230,20 <sub>d</sub> ± 4,06
P3	268,40 <sub>e</sub> ± 5,96	215,80 <sub>e</sub> ± 5,21

Keterangan: perlakuan yang mempunyai notasi yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata atau berbeda signifikan. Sedangkan perlakuan dengan notasi yang berbeda, menunjukan berbeda nyata atau berbeda signifikan.

Hasil uji *Duncan* (Tabel 3.) menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan pemberian *Gryllus bimaculatus* (P1, P2, dan P3) dan kontrol (K- dan K+) pada sampel kadar gula darah hari ke-17 dan hari ke-25 mempunyai notasi berbeda, hal tersebut menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan dan kontrol berbeda nyata atau signifikan, dengan signifikasi sebesar 1.

**C. Pembahasan**

Hasil penelitian perlakuan pemberian ekstrak *Gryllus bimaculatus* pada *Rattus norvegicus* memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar gula dan kolesterol darah yang berbeda-beda berdasarkan dosis yang diberikan, semakin tinggi dosis perlakuan dapat menurunkan kadar gula darah dan kolesterol *Rattus norvegicus* semakin

besar juga. Hal tersebut sesuai pernyataan As'ari & Kurnia, (2019), yang menyatakan bahwa semakin besar dosis perlakuan yang diberikan sebanding dengan peningkatan senyawa antioksidan yang terkandung dalam dosis obat, sehingga dapat berdampak pada peningkatan kemampuan dalam menurunkan gula darah. Hal tersebut juga didukung dengan analisis data, dimana perlakuan dosis ekstrak *Gryllus bimaculatus* dengan data penurunan gula darah *Rattus norvegicus* pada hari ke-17 dan ke-25, menunjukkan hasil berbeda nyata dengan  $P = 0,00$  lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$ , selain itu setiap peningkatan dosis perlakuan (P1, P2, dan P3) menunjukkan berbeda nyata dengan signifikansi 1 (Tabel 3.).

Berdasarkan data hasil penelitian (Tabel 1.) perlakuan P3 dengan dosis ekstrak *Gryllus bimaculatus* 50 mg/kgBB memberikan pengaruh penurunan kadar gula darah dan kolesterol *Rattus norvegicus* terbesar baik pada pengambilan sampel darah pada hari ke-17 dan ke-25 yaitu dengan kadar gula darah  $268,40 \pm 5,96$  md/dL (hari ke-17) dan  $215,80 \pm 5,21$  mg/dL (hari ke-25), sedangkan kadar kolesterol darah dikisaran  $216,20 \pm 8,39$  mg/dL (hari ke-17) dan  $189,60 \pm 4,76$  mg/dL (hari ke-25). Perlakuan P3 tersebut juga menunjukkan kemampuan yang relatif sama dengan kontrol positif yaitu Glibenklamid 0,013 mg/kgBB) baik pada pengambilan sampel darah hari ke-17 dan hari ke-25.

Hasil penelitian menunjukkan penurunan kadar gula darah dan kolesterol secara efektif mendekati keadaan normal, setelah pemberian perlakuan selama 14 hari, hal tersebut ditunjukkan oleh diagram presentase penurunan kadar gula darah (Gambar 1.) dan kolesterol (Gambar 2.) yang menunjukkan bahwa pada P3 dapat menurunkan gula darah dalam keadaan diabetes hingga mencapai 39,11% (dari  $354,40 \pm 7,53$  mg/dL menjadi  $215,80 \pm 5,21$  mg/dL), sedangkan kadar kolesterol mencapai 17,64% (dari  $230,20 \pm 2,79$  mg/dL menjadi  $189,60 \pm 4,76$

mg/dL). Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa antioksidan yang terdapat pada peptide bioaktif dalam ekstrak *Gryllus bimaculatus* efektif dalam menurunkan kadar gula darah dan kolesterol *Rattus norvegicus* dalam keadaan diabetes. Ferrazzano *et al.* (2023) & Hsu *et al.* (2020) menyatakan bahwa senyawa bioaktif dalam serangga, seperti peptida dan enzim proteolitik, dapat memodulasi metabolisme glukosa. Peptida bioaktif dari serangga berpotensi meningkatkan sensitivitas insulin atau menghambat enzim yang terkait dengan metabolisme glukosa.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Park *et al.* (2020), menunjukkan bahwa pemberian serbuk *Gryllus bimaculatus* pada *Rattus norvegicus* efektif memulihkan kerusakan struktur pulau Langerhans dan pola pewarnaan insulin akibat streptozotocin, dengan meningkatkan ekspresi protein antiapoptosis Bcl2 dan menurunkan ekspresi protein proapoptosis Bax serta caspase 3. Senyawa dalam serbuk *Gryllus bimaculatus* juga dapat mengaktifasi jalur AKT/mTOR, yang berperan dalam metabolisme anabolik melalui efektor utamanya yaitu mTOR. Mekanisme tersebut dapat mendukung pemeliharaan fungsi dan morfologi sel  $\beta$  pankreas pada kondisi diabetes melalui regulasi apoptosis dan metabolisme (Cho *et al.*, 2019; Yuan *et al.*, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Jang & Kim, (2021), juga menegaskan bahwa serbuk *Gryllus bimaculatus* yang difermentasikan dengan *Bacillus* dan *Lactobacillus* dapat penghambatan secara penuh terhadap aktivitas enzim  $\alpha$ -glukosidase yang berperan dalam hidrolisis oligosakarida dan disakarida di usus halus menjadi glukosa, dengan penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase tersebut memungkinkan terjadinya penundaan metabolisme karbohidrat sehingga glukosa darah dapat stabil.

Efek ekstrak *Gryllus bimaculatus*, juga berdampak terhadap penurunan kadar kolesterol

darah secara maksimal ditunjukkan pada perlakuan P3. Hasil penelitian Baskaran *et al.* (2015), menunjukkan bahwa kandungan asam lemak tak jenuh dan peptida bioaktif dalam serangga *Gryllus bimaculatus* dapat mengurangi sintesis kolesterol di hati melalui penghambatan enzim HMG-CoA reduktase, yang merupakan enzim kunci dalam jalur sintesis kolesterol. Oktavelia & Kusuma, (2022) menjelaskan bahwa HMG-CoA reduktase merupakan enzim kunci dalam jalur biosintesis kolesterol di hati, yang mengkatalisis konversi HMG-CoA menjadi asam mevalonate sebagai prekursor kolesterol. Mekanisme penghambatan Enzim 3-Hydroxy-Methyl Glutaryl-Coenzyme A (HMG-CoA) Reduktase memungkinkan penurunan kolestrol dalam tubuh (Jang & Kim, 2021).

#### IV. KESIMPULAN

Ekstrak *Gryllus bimaculatus* berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar gula darah *Rattus norvegicus*, serta efektif dalam menurunkan kadar gula dan kolesterol darah selama 14 hari perlakuan dengan dosis ekstrak *Gryllus bimaculatus* 50 mg/kgBB (P3).

Kajian bioprospeksi pemanfaatan serangga *Gryllus bimaculatus*, berpotensi memberikan informasi baru tentang efek protektif serangga dalam menyelesaikan disfungsi pulau pankreas pada diabetes melitus dengan defisiensi insulin.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- Ahn, M. Y., Kim, B. J., Kim, H. J., Jin, J. M., Yoon, H. J., Hwang, J. S., & Lee, B. M. (2020). Anti-diabetic activity of field cricket glycosaminoglycan by ameliorating oxidative stress. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 20(232). <https://doi.org/10.1186/s12906-020-03027-x>
- Ahn, M. Y., Kim, B. J., Yoon, H. J., Hwang, J. S., & Park, K. K. (2018). Anti-diabetic effects of dung beetle glycosaminoglycan on db mice and gene expression profiling.

*Toxicological Research*, 34(2), 151–162. <https://doi.org/10.5487/TR.2018.34.2.151>

- Aritrina, P., Marzuki, A., & Mangarengi, F. (2020). Analisis Kadar Kolesterol Low Density Lipoprotein sebagai Faktor Risiko Komplikasi pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kedokteran Unhas*, 4(1), 5. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/medula/article/viewFile/2556/1906>
- Asari, H., & Kurnia, T. I. D. (2019). Uji Aktivitas Ekstrak Biji Ganitri (*Elaeocarpus sphaericus* Schum.) terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit Jantan (*Mus musculus* L.). *Riset Informasi Kesehatan*, 8(1), 38–45.
- Baskaran, G., Salvamani, S., Ahmad, S. A., Shahrudin, N. A., Pattiram, P. D., & Shukor, M. Y. (2015). HMG-CoA reductase inhibitory activity and phytocomponent investigation of *Basella alba* leaf extract as a treatment for hypercholesterolemia. *Drug Design, Development and Therapy*, 9, 509–517. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S75056>
- Bhavya, E., & Sanjay, G. (2022). Diabetes and the importance of insulin. *International Journal of Health Sciences*, 6(S1), 8479–8487. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns1.6844>
- Chen, Y., Wang, Y., Yang, S., Yu, M., Jiang, T., & Lv, Z. (2020). Glycosaminoglycan from *apostichopus japonicus* improves glucose metabolism in the liver of insulin resistant mice. *Marine Drugs*, 18(1). <https://doi.org/10.3390/md18010001>
- Cho, H. T., Sim, K. S., Kim, Y., Chang, M. H., Kim, T., Lee, S. H., Lee, D. H., & Kim, J. H. (2019). Anti-diabetic activity of edible insect *gryllus bimaculatus* extracts in insulin-deficient diabetic mice. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 48(10), 165–1171. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2019.48.10.1165>
- de Matos, F. M., de Lacerda, J. T. J. G., Zanetti, G., & de Castro, R. J. S. (2022). Production of black cricket protein hydrolysates with  $\alpha$ -



- amylase,  $\alpha$ -glucosidase and angiotensin I-converting enzyme inhibitory activities using a mixture of proteases. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 39, 102276.  
<https://doi.org/10.1016/j.bcab.2022.102276>
- Fatimah, R. N. (2015). Diabetes Militus Tipe 2. *J MAJORIT*, 4(5), 93–101.
- Ferrazzano, G. F., D'Ambrosio, F., Caruso, S., Gatto, R., & Caruso, S. (2023). Bioactive Peptides Derived from Edible Insects: Effects on Human Health and Possible Applications in Dentistry. *Nutrients*, 15(21), 1–13.  
<https://doi.org/10.3390/nu15214611>
- Hamdan, P. (2020). Pemberian Tepung Jangkrik (*Gryllus* sp) pada Level yang Berbeda dalam Ransum Terhadap Karkas Puyuh Fase Starter. In *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Isnaini, N. (2018). Faktor risiko mempengaruhi kejadian Diabetes mellitus tipe dua Risk factors was affects of diabetes mellitus type 2. *Jurnal Keperawatan Dan Kebidanan Aisyiyah Vol*, 14(1), 59–68.
- Jang, H., & Kim, M. (2021). Antidiabetic, anticholesterol, and antioxidant activity of *Gryllus bimaculatus* fermented by *Bacillus* and *Lactobacillus* strains. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(5), 1–13.  
<https://doi.org/10.3390/app11052090>
- Jayasinghe, M., Prathiraja, O., Perera, P. B., Jena, R., Silva, M. S., Weerawarna, P. S. H., Singhal, M., Kayani, A. M. A., Karnakoti, S., & Jain, S. (2022). The Role of Mesenchymal Stem Cells in the Treatment of Type 1 Diabetes. *Cureus*, 14(7), e27337.  
<https://doi.org/10.7759/cureus.27337>
- Joseph, J. J., Deedwania, P., Acharya, T., Aguilar, D., Bhatt, D. L., Chyun, D. A., Di Palo, K. E., Golden, S. H., & Sperling, L. S. (2022). Comprehensive Management of Cardiovascular Risk Factors for Adults with Type 2 Diabetes: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*, 145(9).  
<https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001040>
- Marya, Khan, H., Nabavi, S. M., & Habtemariam, S. (2018). Anti-diabetic potential of peptides: Future prospects as therapeutic agents. *Life Sciences*, 193, 153–158.  
<https://doi.org/10.1016/j.lfs.2017.10.025>
- Murugu, D. K., Onyango, A. N., Ndiritu, A. K., Osuga, I. M., Xavier, C., Nakimbugwe, D., & Tanga, C. M. (2021). From Farm to Fork: Crickets as Alternative Source of Protein, Minerals, and Vitamins. *Frontiers in Nutrition*, 8, 704002.  
<https://doi.org/10.3389/fnut.2021.704002>
- Oktavelia, W., & Kusuma, S. A. F. (2022). Therapy for Dyslipidemia: Plant Inhibitors of HMG-CoA Reductase. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 2(3), 159–170.
- Paduloh, Zulkarnaen, I., Rosihan, R. I., & Muhendra, R. (2021). Perbaikan Pengelolaan Ternak Jangkrik Guna Meningkatkan Hasil Produksi Dan Penjualan. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(4), 1357–1367.
- Park, S. A., Lee, G. H., Lee, H. Y., Hoang, T. H., & Chae, H. J. (2020). Glucose-lowering effect of *Gryllus bimaculatus* powder on streptozotocin-induced diabetes through the AKT/mTOR pathway. *Food Science and Nutrition*, 8(1), 402–409.  
<https://doi.org/10.1002/fsn3.1323>
- Purwandari, C. A. A., Wirjatmadi, B., & Mahmudiono, T. (2022). Faktor Risiko Terjadinya Komplikasi Kronis Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pra Lansia. *Amerta Nutrition*, 6(3), 262–271.  
<https://doi.org/10.20473/amnt.v6i3.2022.262-271>
- Rakhmawati, A. (2024). Korelasi Kadar Glukosa Darah Dengan Kolesterol Total Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Purwokerto Selatan. *Jurnal Bina Cipta Husada*, XX(2), 32–41.
- Rinjani, A. M., Septriana, M., & Herawati, L.

- (2022). Abnormal Blood Lipids Levels (Dyslipidemia) Treatment With Acupuncture Method. *Journal of Vocational Health Studies*, 5(3), 157. <https://doi.org/10.20473/jvhs.v5.i3.2022.157-165>
- Septiani, R., Arumsari, A., & Rusnadi, R. (2020). Pemanfaatan Tepung Jangkrik Sebagai Nutrisi Manusia, Hewan, dan Media Pertumbuhan Bakteri. *Prosiding Farmasi SPeSIA*, 6(2), 450–455. <http://dx.doi.org/10.29313/v6i2.23147>
- Siddiqui, S. A., Li, C., Aidoo, O. F., Fernando, I., Haddad, M. A., Pereira, J. A. M., Blinov, A., Golik, A., & Câmara, J. S. (2023). Unravelling the potential of insects for medicinal purposes – A comprehensive review. *Heliyon*, 9(5), e15938. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15938>
- Sutomo, & Cahyono, E. A. (2019). Peningkatan Terapi Farmakologi Pada Penderita Hiperkolesterolemia Melalui Pelaksanaan Terapi Komplementer Reimprinting Mandiri. *Jurnal Bhakti Civitas Akademika*, II(2), 1–12. <https://ejournal.lppmdianhusada.ac.id/index.php/jbca/article/download/47/41>
- Yuan, T., Lupse, B., Maedler, K., & Ardestani, A. (2018). mTORC2 Signaling: A Path for Pancreatic  $\beta$  Cell's Growth and Function. *Journal of Molecular Biology*, 430(7), 904–918. <https://doi.org/10.1016/j.jmb.2018.02.013>
- Zafar, A., Shaheen, M., Tahir, A. Bin, Da Silva, A. P. G., Manzoor, H. Y., & Zia, S. (2024). Unraveling the nutritional, biofunctional, and sustainable food application of edible crickets: A comprehensive review. *Trends in Food Science & Technology*, 143, 104254. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.104254>