

## Pengaruh Pemberian *Bee Pollen* Terhadap Pemulihan Kadar Glukosa Setelah 1 Jam Latihan Sub Maksimal

Firman Nur Wahyudi<sup>1</sup>, Mokhammad Nur Bawono<sup>2\*</sup>, Ratna Candra Dewi<sup>3</sup>, Ananda Perwira Bakti<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi SI Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Surabaya

\*Corresponding author: [mokhammadbawono@unesa.ac.id](mailto:mokhammadbawono@unesa.ac.id)

### Abstrak

Glukosa merupakan salah satu metabolisme dari karbohidrat. Glukosa sangat diperlukan atlet/olahragawan terutama untuk pemenuhan energi. Kebutuhan energi yang tinggi perlu asupan nutrisi yang cukup untuk membantu proses metabolisme glukosa dalam tubuh. *Bee pollen* dianggap mampu membantu metabolisme glukosa dalam tubuh karena memiliki kandungan glukosa  $\pm 29,88\%$ , sehingga proses pemulihan energi bisa lebih cepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *bee pollen* terhadap pemulihan kadar glukosa setelah 1 jam latihan submaksimal. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif metode *quasi-experiment* dengan desain *pretest posttest control group*. Metode pengumpulan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Jumlah sampel sebanyak 20 orang dimana 10 orang menjadi kelompok kontrol dan 10 orang menjadi kelompok eksperimen. Pemberian *bee pollen* dilakukan selama 10 hari setelah dilakukan pengukuran *pretest* kadar glukosa dan pada hari ke-11 dilakukan latihan sub maksimal menggunakan *ergocycle* kurang lebih sampai 80-90% heart rate kemudian akan dilakukan pengukuran *posttest* kadar glukosa 5 menit dan 1 jam setelah latihan dengan menggunakan *glucometer*. Teknik pengumpulan data yaitu menggunakan tes dan pengukuran. Hasil penelitian menggunakan *ANOVA Repeated Measures* diperoleh nilai ( $p\text{-value}=0,016 < 0,05$ ) terjadi pemulihan sebesar  $-0,05\%$  atau kurang  $0,05\%$  mendekati waktu *pretest* pada kelompok eksperimen, sedangkan pada kelompok kontrol hanya terjadi pemulihan sebesar  $-3,84\%$  atau kurang  $3,84\%$  mendekati waktu *pretest* ( $p\text{-value}=0,102 > 0,05$ ) dari waktu *pretest* ke waktu *posttest* 1 jam setelah latihan sub maksimal. Dapat disimpulkan bahwa pemberian *bee pollen* berpengaruh secara bermakna dapat memulihkan kadar glukosa setelah 1 jam latihan sub maksimal, dimana pemulihan kelompok eksperimen lebih cepat dibanding kelompok kontrol.

**Kata Kunci:** Energi, Glukosa, *Bee Pollen*, Sub maksimal

### Abstract

Glucose is one of the metabolisms of carbohydrates. Glucose is needed by athletes / sportsmen, especially for energy fulfilment. High energy needs require adequate nutritional intake to help process glucose metabolism in the body. *Bee pollen* is considered capable of helping glucose metabolism in the body because it contains  $\pm 29.88\%$  glucose, so the energy recovery process can be faster. This study aims to determine the effect of *bee pollen* administration on the recovery of glucose levels after 1 hour of submaximal exercise. This research is quantitative descriptive research with a *quasi-experiment* method with a *pretest posttest control group* design. The sample collection method was carried out using a *purposive sampling* technique. The number of samples was 20 people where 10 people became the control group and 10 people became the experimental group. Giving *bee pollen* was carried out for 10 days after the *pretest* measurement of glucose levels was carried out and on the 11th day submaximal exercise was carried out using an *ergocycle* of approximately 80-90% heart rate then a *posttest* measurement of glucose levels was carried out 5 minutes and 1 hour after exercise using a *glucometer*. Data collection techniques are using tests and measurements. The results of the study using *ANOVA Repeated Measures* obtained a value ( $p\text{-value} = 0.016 < 0.05$ ) there was a recovery of  $-0.05\%$  or less than  $0.05\%$  close to the *pretest* time in the experimental group, whereas in the control group there was only a recovery of  $-3.84\%$  or less  $3.84\%$  close to *pretest* time ( $p\text{-value}=0.102 > 0.05$ ) from *pretest* to *posttest* time 1 hour after submaximal exercise. It can be concluded that the administration of *bee pollen* has a significant effect on recovering glucose levels after 1 hour of submaximal exercise, where the recovery of the experimental group is faster than the control group.

**Keywords:** Energy, Glucose, *Bee Pollen*, Submaximal

## Pendahuluan

Latihan adalah sebuah kegiatan dengan tujuan untuk mempersiapkan. Menurut (Jusuf dkk., 2020) latihan merupakan suatu proses dari sebuah kegiatan yang berfungsi untuk meningkatkan kemampuan fisik seseorang. Sementara menurut (Prasetyo & IP, 2017) latihan dikenal sebagai penerapan strategi untuk meningkatkan kemampuan fisik seseorang dengan menggabungkan informasi, baik itu secara teoritis maupun praktis, metode, dan aturan pelaksanaan yang sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Untuk mencapai tujuan latihan secara maksimal dimasa yang akan datang, maka dalam proses latihan perlu memperhatikan strategi latihan yang meliputi situasi dan kondisi, sumber belajar, dan materi latihan yang menjadi ciri khas atlet (Hidayat, 2020). Program dalam sebuah latihan ada program latihan taktik, fisik, teknik, dan mental. Latihan fisik bisa dikatakan sebagai aktivitas yang terstruktur yang dilakukan secara bertahap dan berkelanjutan guna memperoleh kebugaran jasmani yang diinginkan. Menurut (Pranata & Kumaat, 2022) latihan fisik merupakan gerakan dari otot-otot dalam tubuh dan dilakukan secara terencana, terstruktur, dan berulang-ulang yang melibatkan penggunaan energi yang berfungsi untuk meningkatkan kebugaran. Maka dari itu bukan saja keterampilan yang perlu diasah dan juga dilatih, akan tetapi kondisi fisik juga harus diperhatikan dan ditingkatkan dengan menerapkan cara dan pola latihan secara rutin dan tidak lupa juga mengatur pola makan yang baik. Menurut (Nugroho & Yuliandra, 2021) untuk dapat meningkatkan kemampuan kondisi fisik, seorang olahragawan diharuskan melakukan latihan yang baik untuk mencapai target tertentu.

Latihan fisik secara teratur diyakini dapat meminimalkan risiko PKV (penyakit kardiovaskular) dengan menurunkan tekanan darah, meningkatkan metabolisme glukosa dan sensitivitas insulin, mengurangi berat badan, dan mengurangi respons inflamasi. Selain itu latihan fisik secara teratur juga dianggap dapat mengurangi trigliserida dan meningkatkan kolesterol HDL (Hamdani & Hasye, 2019). Latihan yang dilakukan secara teratur dan terukur merupakan latihan yang sudah terencana, terstruktur, dan pergerakan dari tubuh itu sendiri sering dilakukan dengan tujuan untuk memelihara dan meningkatkan kebugaran jasmani (Aco dkk., 2020). Latihan fisik juga mengandung ketidaksinambungan antara latihan fisik dengan waktu pemulihan jika tidak diperhatikan fasenya. Dalam latihan sangat penting untuk mempertimbangkan antara intensitas latihan dan masa waktu dalam pemulihan (*recovery*). Latihan fisik tanpa memikirkan intensitas dan waktu pemulihan bisa menyebabkan kerusakan organ. Ada berbagai macam bentuk intensitas latihan, salah satunya adalah latihan sub maksimal. Latihan sub maksimal adalah latihan yang mendekati intensitas tinggi yang berada pada kisaran 80-90% (Asyiraq dkk., 2022). Aktivitas fisik pada tingkat 80-90% bisa

mengakibatkan peningkatan metabolisme tubuh sehingga nantinya akan mengurangi cadangan dari sumber energi (Ginting, 2017).

Mengingat pentingnya proses pemulihan biologis tubuh dengan mencegah atau mengurangi produksi radikal bebas setelah aktivitas fisik yang mempengaruhi kondisi fisik, performa, dan status kesehatan, maka perlu pembaharuan pemberian antioksidan (Mulyono & Susiloningsih, 2017). Latihan fisik yang dilakukan secara berlebihan berdampak pada terciptanya ketidakseimbangan antara latihan fisik dan waktu pemulihan (Bafirman & Wahyuri, 2018, hal. 6). Pemulihan adalah upaya untuk mengurangi kelelahan dan kerusakan otot yang disebabkan oleh aktivitas fisik. (Novita Sari & Urat Purnama, 2017). Menurut (Tarnajaya dkk., 2018) Latihan fisik yang berlebihan meningkatkan spesies oksigen reaktif (ROS) dalam jaringan, dan 2-5% oksigen yang digunakan untuk metabolisme diubah menjadi radikal bebas yang disebut ion *superoxide*. Begitu juga menurut (Anggiane Putri, 2019) yang mengatakan bahwa saat seseorang melakukan latihan fisik kebutuhan tubuh akan oksigen meningkat, yang juga menyebabkan pembentukan radikal bebas dan *reactive oxygen species* (ROS). Radikal bebas itu sendiri adalah molekul sel dalam tubuh yang dapat bereaksi dengan menempel pada elektron dalam molekul sel yang sangat reaktif dan mengandung elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya (Zainar dkk., 2021). Radikal bebas dapat menghancurkan molekul lain dengan sangat cepat sehingga mereka segera mengambil elektron untuk menstabilkan diri (Suryadinata, 2018). Sehingga dalam hal ini, radikal bebas menangkap molekul lain dalam upaya untuk mendapatkan pasangan elektronnya yang dapat membahayakan beberapa sel tubuh. Radikal bebas dapat masuk ke dalam tubuh dari faktor lingkungan seperti polusi, radiasi UV yang berlebihan, panas, bahan kimia, dan kekurangan nutrisi (Andriani & Murtisiwi, 2020). Radikal bebas bisa dieliminasi oleh sistem pertahanan antioksidan endogen seperti *glutathione peroxidase* (GPx) dan *catalase* (CAT) (Harahap dkk., 2020).

Maka dari itu, penelitian ini menggunakan asupan nutrisi *bee pollen* untuk menjadi penangkal radikal bebas yang disebabkan oleh latihan fisik. *Bee pollen* adalah serbuk sari tanaman yang terletak di kaki lebah dalam bentuk kantong. Menurut (Anis dkk., 2021) *bee pollen* adalah hasil pengumpulan serbuk sari oleh lebah *apis mellifera*. *Bee pollen* dapat dijadikan sebagai antioksidan alami karena kandungan kimia dan komposisinya yang kompleks terdiri dari flavonoid, polifenol, dan karotenoid (Fiergiyanti dkk., 2015). *Bee pollen* dengan aktivitas antioksidan yang sangat baik sangat penting bagi kesehatan manusia (Li dkk., 2018). Untuk mencegah kerusakan dan mempercepat pemulihan tersebut, maka diperlukan asupan nutrisi dan waktu pemberian nutrisi yang tepat. *Bee pollen* telah diusulkan sebagai

suplemen makanan karena *bee pollen* dianggap dapat meningkatkan laju dari pertumbuhan dan rasio konversi pakan, dan dapat juga dipergunakan untuk meningkatkan kapasitas fisik atau bahkan bisa juga untuk memperkuat sistem kekebalan tubuh (Saraiva dkk., 2018). *Bee pollen* juga dianggap dapat meningkatkan suplai darah ke jaringan saraf, sehingga dapat meningkatkan kinerja mental dan menghilangkan kelelahan (Végh dkk., 2021).

Pemenuhan kebutuhan nutrisi dalam proses pemulihan energi dianggap perlu untuk diperhatikan. Dalam upaya pemulihan energi saat istirahat sebaiknya dilakukan dengan memberikan bahan yang mengandung banyak nutrisi agar dapat membentuk ATP dan menghasilkan sebuah energi. Pemberian *bee pollen* diharapkan mampu mengembalikan cairan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh dalam masa pemulihan seperti glukosa. Menurut (Nurchayaning dkk., 2018) *bee pollen* mengandung tidak sedikitnya adalah 29, 88% glukosa yang kandungannya hampir sama dengan nasi putih 22, 68%. Glukosa merupakan sumber energi utama yang dianggap mampu memperpanjang durasi aktivitas olahraga. Menurut (Lesmana & Broto, 2019) glukosa adalah sejenis karbohidrat yang bersirkulasi ke seluruh tubuh dan di dalam sel yang berfungsi sebagai sumber energi. Glukosa memberikan energi ke otak dan bahan bakar untuk aktivitas metabolisme dalam tubuh manusia, selain itu juga menyediakan energi untuk aktivitas fisik. Saat melakukan aktivitas fisik seperti berolahraga, otot hanya akan mampu menghasilkan molekul dari ATP senilai 1000-2000 kkal yang dipecah oleh cadangan energi tubuh. Penggunaan energi tersebut tergantung dari aktivitas yang dilakukan, intensitas, durasi, dan frekuensi latihan.

Dari uraian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa salah satu zat yang dibutuhkan atlet/olahragawan agar dapat melakukan aktivitas fisik secara efektif adalah glukosa. Glukosa adalah karbohidrat yang berfungsi sebagai sumber energi utama tubuh saat melakukan latihan fisik. Ketika melakukan aktivitas fisik tinggi, maka penggunaan glukosa oleh otot akan ikut meningkat (Lubis & Kanzasabilla, 2021). Energi dibutuhkan selama latihan fisik untuk menggerakkan otot dan organ tubuh agar dapat bekerja dengan baik. Demikian pula menurut (Munthe & Jumadin, 2018) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa beraktivitas fisik khususnya berlari menggunakan *treadmill* berpengaruh terhadap penurunan kadar gula darah pada pria dewasa. Dari penelitian tersebut bisa dilihat bahwa aktivitas fisik mempengaruhi kadar gula dalam darah, sehingga dapat disimpulkan bahwa kekurangan nutrisi salah satunya glukosa pada saat latihan atau pertandingan tentunya menyebabkan atlet/olahragawan tidak bisa mengeluarkan kemampuan maksimalnya sehingga berpotensi mengganggu atlet/olahragawan untuk meraih hasil maksimal dan bisa saja juga mengganggu dalam pemenuhan prestasi optimalnya. Namun saat ini, jarang seorang pelatih menyadari dan

mempertimbangkan energi, terutama pada nutrisi glukosa atlet sebelum latihan atau kompetisi. Oleh karena itu, peneliti berinisiatif untuk melakukan penelitian dengan media *bee pollen* untuk mengetahui pengaruh pemberian *bee pollen* terhadap proses pemulihan kadar glukosa setelah melakukan latihan, khususnya setelah 1 jam latihan sub maksimal.

### Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif metode *quasi-experiment* dengan desain *pretest posttest control group design*. Jumlah sampel sebanyak 20 orang mahasiswa S1 Ilmu Keolahragaan (2021) UNESA dimana 10 orang menjadi kelompok kontrol dan 10 orang menjadi kelompok eksperimen dengan menerapkan teknik *purposive sampling*. Pemberian *bee pollen* dilakukan selama 10 hari setelah dilakukan pengukuran *pretest* kadar glukosa dan pada hari ke-11 dilakukan latihan sub maksimal menggunakan *ergocycle* kurang lebih sampai 80-90% *heart rate* kemudian akan dilakukan pengukuran kadar glukosa 5 menit dan 1 jam setelah latihan dengan menggunakan *glucometer*. Teknik pengumpulan data yaitu menggunakan tes dan pengukuran. Analisis penelitian menggunakan *ANOVA Repeated Measures*.

### Hasil dan Pembahasan

#### Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *bee pollen* terhadap pemulihan kadar glukosa setelah 1 jam latihan sub maksimal. Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan sebanyak tiga kali yakni sebelum pemberian *bee pollen* (*pretest*) kemudian 5 menit dan 1 jam sesudah diberikan latihan menggunakan *ergocycle* pada hari ke-11 setelah pemberian *bee pollen* selama 10 hari (*posttest*) sampai batas submaksimal (80-90%) *heart rate*. Pada penelitian ini statistik kadar glukosa disajikan dengan memberikan data penelitian berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan SPSS (*Statistical Package For Social Science*) versi 20.

#### Uji Deskriptif

Hasil analisis deskriptif pada data penelitian antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah sebagai berikut:

#### Kelompok Eksperimen

**Tabel 1.** Hasil Analisis Deskriptif Kelompok Eksperimen

Kategori	Minimum	Maximum	Mean	Standard Deviation
<i>Pretest</i>	77	108	90,50	9,348
<i>Posttest 5 Menit</i>	59	100	83,20	10,465
<i>Posttest 1 Jam</i>	71	100	90	8,393

*Pretest*

Hasil analisis pada data *pretest* kadar glukosa darah diperoleh nilai terendah (*min*) adalah 77 dan nilai tertinggi (*max*) adalah 108 mg/dl. Hasil analisis statistik deskriptif diperoleh *Mean* (M) = 90,50 dan *Standard Deviation* (SD) = 9,348.

*Posttest 5 Menit*

Hasil analisis data *posttest* kadar glukosa darah 5 menit setelah latihan sub maksimal diperoleh skor terendah (*min*) adalah 59 dan skor tertinggi (*max*) adalah 100 mg/dl. Hasil analisis statistik deskriptif diperoleh *Mean* (M) = 83,20 dan *Standard Deviation* (SD) = 10,465.

*Posttest 1 Jam*

Hasil analisis data *posttest* kadar glukosa darah 1 jam setelah latihan sub maksimal diperoleh skor terendah (*min*) adalah 71 mg/dl dan skor tertinggi (*max*) adalah 100 mg/dl. Hasil analisis statistik deskriptif diperoleh *Mean* (M) = 90 dan *Standard Deviation* (SD) = 8,393.

**Kelompok Kontrol**

**Tabel 2.** Hasil Analisis Deskriptif Kelompok Kontrol

<b>Kategori</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Mean</b>	<b>Standard Deviation</b>
<i>Pretest</i>	80	101	88,50	7,307
<i>Posttest 5 Menit</i>	70	90	81,70	6,395
<i>Posttest 1 Jam</i>	66	108	85,10	12,197

*Pretest*

Hasil analisis data *pretest* kadar glukosa darah diperoleh skor terendah (*min*) adalah 80 mg/dl dan skor tertinggi (*max*) adalah 101 mg/dl. Hasil analisis statistik deskriptif diperoleh *Mean* (M) = 88,50 dan *Standard Deviation* (SD) = 7,307.

*Posttest 5 Menit*

Hasil analisis data *posttest* kadar glukosa darah 5 menit setelah latihan sub maksimal diperoleh skor terendah (*min*) adalah 70 mg/dl dan skor tertinggi (*max*) adalah 90 mg/dl. Hasil analisis statistik deskriptif diperoleh *Mean* (M) = 81,70 dan *Standard Deviation* (SD) = 6,395.

*Posttest 1 Jam*

Hasil analisis data *posttest* kadar glukosa darah 1 jam setelah latihan sub maksimal diperoleh skor terendah (*min*) adalah 66 mg/dl dan skor tertinggi (*max*) adalah 108 mg/dl. Hasil analisis statistik deskriptif diperoleh *Mean* (M) = 85,10 dan *Standard Deviation* (SD) = 12,197.

### Uji Normalitas

Dalam pengujian normalitas akan dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dikarenakan jumlah sampel kurang dari 50 orang.

#### Kelompok Eksperimen

**Tabel 3.** Uji Normalitas Kelompok Eksperimen

No.	Kategori	<i>Shapiro-Wilk</i>	Keterangan
1	<i>Pretest</i>	0,907	Normal
2	<i>Posttest 5 Menit</i>	0,135	Normal
3	<i>Posttest 1 Jam</i>	0,170	Normal

Melihat dari tabel 3. Uji Normalitas pada bagian *Shapiro-Wilk* dengan nilai signifikansi *pretest* sebesar  $0,907 > 0,05$ , *posttest 5 menit* dengan nilai  $0,135 > 0,05$ , dan *posttest 1 jam* dengan nilai  $0,170 > 0,05$  dapat diartikan bahwa data tersebut berdistribusi normal dan pengambilan keputusan bisa dengan menggunakan uji *ANOVA Repeated Measures*.

#### Kelompok Kontrol

**Tabel 4.** Uji Normalitas Kelompok Kontrol

No.	Kategori	<i>Shapiro-Wilk</i>	Keterangan
1	<i>Pretest</i>	0,215	Normal
2	<i>Posttest 5 Menit</i>	0,382	Normal
3	<i>Posttest 1 Jam</i>	0,990	Normal

Melihat dari tabel 4. Uji Normalitas pada bagian *Shapiro-Wilk* dengan nilai *pretest* sebesar  $0,215 > 0,05$ , *posttest 5 menit* dengan nilai  $0,382 > 0,05$ , dan *posttest 1 jam* dengan nilai  $0,990 > 0,05$  dapat diartikan bahwa data tersebut berdistribusi normal dan dapat melakukan pengambilan keputusan dengan melakukan uji *ANOVA Repeated Measures*.

### Uji Hipotesis

Hipotesis penelitian ini akan diuji menggunakan uji *ANOVA Repeated Measures*. Hipotesis penelitian ini yaitu pemberian *bee pollen* berpengaruh terhadap pemulihan kadar glukosa setelah 1 jam latihan sub maksimal. Pembuktian hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### Kelompok Eksperimen

**Tabel 5.** *Mauchly's Test of Sphericity* Kelompok Eksperimen

<i>Within Subjects Effect</i>	Signifikansi	Keterangan
Waktu	0,694	p-value > $\alpha$

Melihat dari tabel 5. *Mauchly's Test of Sphericity* didapat nilai signifikansi sebesar 0,694, sehingga pengambilan keputusan bisa melihat nilai signifikansi *Sphericity Assumed*. Pada tabel *test of within-subjects effects*. Karena nilai  $0,694 > 0,05$ .

**Tabel 6.** *Tests of Within-Subjects Effects* Kelompok Eksperimen

Hasil	Signifikansi
<i>Sphericity Assumed</i>	0,016
<i>Greenhouse-Geisser</i>	0,019

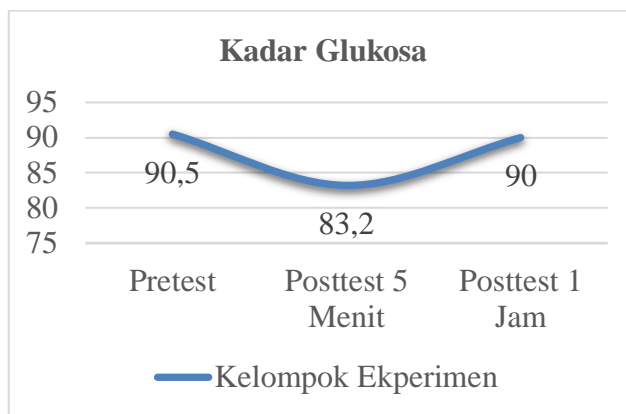
Berdasarkan Nilai *Sphericity Assumed* dalam *tests of within-subjects effects* pada tabel 6. didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,016, yang berarti dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pemulihan kadar glukosa setelah latihan sub maksimal yang diukur saat *pretest* dan *posttest* setelah latihan sub maksimal dalam kisaran waktu 5 menit dan 1 jam. Karena nilai  $0,016 < 0,05$ .

**Tabel 7.** *Pairwise Comparisons* Kelompok Eksperimen

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval for Difference	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	7,300*	2,119	,022	1,084	13,516
	3	,500	2,746	1,000	-7,554	8,554
2	1	-7,300*	2,119	,022	-13,516	-1,084
	3	-6,800	2,636	,089	-14,534	,934
3	1	-,500	2,746	1,000	-8,554	7,554
	2	6,800	2,636	,089	-,934	14,534

Melihat dari tabel 7. *Pairwise Comparisons* didapatkan bahwa perbandingan nilai kadar glukosa dari *pretest* ke *posttest* 5 dan 1 jam untuk nomor 1 (*pretest*) dibandingkan nomor 2 (*posttest* 5 menit) ada perbedaan kadar glukosa tersebut nyata sebab nilai signifikansi sebesar  $0,022 < 0,05$ . Bisa dikatakan ada perbedaan kadar glukosa yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* 5 menit. Kemudian untuk nomor 1 (*pretest*) dibandingkan nomor 3 (*posttest* 1 jam) perbedaan pemulihan kadar glukosa tersebut nyata sebab nilai signifikansi sebesar  $1,000 > 0,05$ . Bisa dikatakan tidak ada perbedaan kadar glukosa yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* 1 jam. Sementara untuk nomor 2 (*posttest* 5 menit) dibandingkan nomor 3 (*posttest* 1 jam) perbedaan pemulihan kadar glukosa tersebut nyata sebab nilai signifikansi sebesar  $0,089 > 0,05$ . Bisa dikatakan tidak ada perbedaan kadar glukosa yang signifikan antara *posttest* 5 menit dan *posttest* 1 jam.





**Gambar 1.** Kurva Pengukuran Kadar Glukosa Kelompok Eksperimen

**Kelompok Kontrol**

**Tabel 8.** *Mauchly's Test of Sphericity* Kelompok Kontrol

<i>Within Subjects Effect</i>	Signifikansi	Keterangan
Waktu	0,005	p-value < $\alpha$

Melihat nilai signifikansi dari tabel 8. *Mauchly's Test of Sphericity* sebesar 0,005, sehingga pengambilan keputusan bisa melihat nilai signifikansi *Greenhouse-Geisser* pada tabel *Test of Within-Subjects Effects*. Karena nilai  $0,005 < 0,05$ .

**Tabel 9.** *Tests of Within-Subjects Effects* Kelompok Kontrol

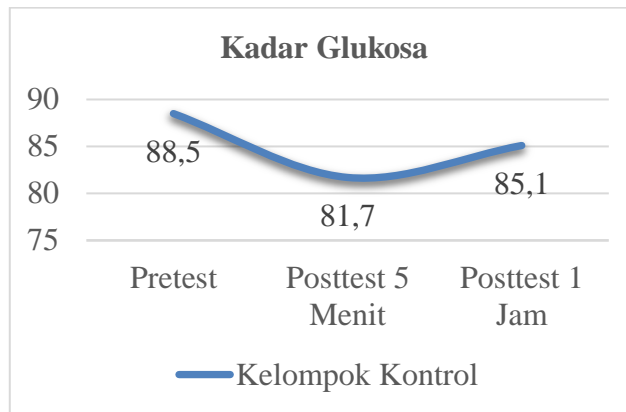
Hasil	Signifikansi
<i>Sphericity Assumed</i>	0,068
<i>Greenhouse-Geisser</i>	0,102

Berdasarkan nilai *Greenhouse-Geisser* dalam *tests of within-subjects effects* pada tabel 9. didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,102 dengan kata lain bahwa tidak ada perbedaan pemulihan kadar glukosa setelah latihan sub maksimal yang diukur saat *pretest* dan *posttest* setelah latihan sub maksimal dalam kisaran waktu 5 menit dan 1 jam. Karena nilai  $0,102 > 0,05$ .

**Tabel 10.** *Pairwise Comparisons* Kelompok Kontrol

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval for Difference	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	6,800*	1,052	,000	3,714	9,886
	3	3,400	3,106	,906	-5,712	12,512
2	1	-6,800*	1,052	,000	-9,886	-3,714
	3	-3,400	3,364	1,000	-13,267	6,467
3	1	-3,400	3,106	,906	-12,512	5,712
	2	3,400	3,364	1,000	-6,467	13,267

Melihat dari tabel 10. *Pairwise Comparisons* didapatkan bahwa perbandingan nilai kadar glukosa dari *pretest* ke *posttest* 5 dan 1 jam untuk nomor 1 (*pretest*) dibandingkan nomor 2 (*posttest* 5 menit) ada perbedaan kadar glukosa tersebut nyata sebab nilai signifikansi sebesar  $0,000 < 0,05$ . Bisa dikatakan ada perbedaan kadar glukosa yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* 5 menit. Kemudian untuk nomor 1 (*pretest*) dibandingkan nomor 3 (*posttest* 1 jam) perbedaan pemulihan kadar glukosa tersebut nyata sebab nilai signifikansi sebesar  $0,906 > 0,05$ . Bisa dikatakan tidak ada perbedaan kadar glukosa yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* 1 jam. Sementara untuk nomor 2 (*posttest* 5 menit) dibandingkan nomor 3 (*posttest* 1 jam) perbedaan pemulihan kadar glukosa tersebut nyata sebab nilai signifikansi sebesar  $1000 > 0,05$ . Bisa dikatakan tidak ada perbedaan kadar glukosa yang signifikan antara *posttest* 5 menit dan *posttest* 1 jam.



**Gambar 2.** Kurva Kadar Glukosa Kelompok Kontrol

Kemudian untuk menentukan seberapa besar persentase pemulihan kadar glukosa keduanya antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, maka perhitungannya sebagai berikut:

**Persentase Kelompok Eksperimen**

$$\begin{aligned}
 \text{a)} &= \left( \frac{(\text{Posttest 5 Menit} - \text{Pretest})}{\text{Pretest}} \right) \times 100\% \\
 &= \left( \frac{(83,20 - 90,50)}{90,50} \right) \times 100\% \\
 &= -0,08 \times 100\% \\
 &= \mathbf{-8,06\%} \\
 \text{b)} &= \left( \frac{(\text{Posttest 1 Jam} - \text{Posttest 5 Menit})}{\text{Posttest 5 Menit}} \right) \times 100\% \\
 &= \left( \frac{(90 - 83,20)}{90,50} \right) \times 100\% \\
 &= 0,08 \times 100\%
 \end{aligned}$$

$$= 8\%$$

$$\begin{aligned} \text{c)} &= \left( \frac{(\text{Posttest 1 Jam} - \text{Pretest})}{\text{Pretest}} \right) \times 100\% \\ &= \left( \frac{(90 - 90,50)}{90,50} \right) \times 100\% \\ &= -0,005 \times 100\% \\ &= -0,5\% \end{aligned}$$

### Persentase Kelompok Kontrol

$$\begin{aligned} \text{a)} &= \left( \frac{(\text{Posttest 5 Menit} - \text{Pretest})}{\text{Pretest}} \right) \times 100\% \\ &= \left( \frac{(81,70 - 88,50)}{88,50} \right) \times 100\% \\ &= \left( \frac{-6,8}{88,50} \right) \times 100\% \\ &= -7,68\% \\ \text{b)} &= \left( \frac{(\text{Posttest 1 Jam} - \text{Posttest 5 Menit})}{\text{PostTest 5 Menit}} \right) \times 100\% \\ &= \left( \frac{(85,10 - 81,70)}{81,70} \right) \times 100\% \\ &= \left( \frac{3,4}{81,70} \right) \times 100\% \\ &= 4,16\% \\ \text{c)} &= \left( \frac{(\text{Posttest 1 Jam} - \text{Preest})}{\text{Pretest}} \right) \times 100\% \\ &= \left( \frac{(85,10 - 88,50)}{88,50} \right) \times 100\% \\ &= \left( \frac{-3,4}{88,50} \right) \times 100\% \\ &= -3,84\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan persentase antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol membuktikan bahwa persentase pemulihan kelompok eksperimen lebih besar (>) dibandingkan dengan kelompok kontrol terutama saat perbandingan antara nilai *pretest* dan *posttest* 1 jam setelah latihan sub maksimal dimana  $-0,5\% > -3,84\%$  yang menunjukkan jarak kadar glukosa kelompok eksperimen saat *posttest* 1 jam dengan waktu *pretest* kurang 0,5% mendekati waktu *pretest*, sementara jarak kadar glukosa kelompok kontrol saat *posttest* 1 jam dengan waktu *pretest* kurang 3,84% mendekati waktu *pretest*. Sehingga bisa dikatakan pemulihan kelompok eksperimen lebih cepat dibanding kelompok kontrol.

## **Pembahasan**

Glukosa merupakan salah satu hasil dari metabolisme karbohidrat dalam tubuh. Menurut (Lande dkk., 2015) glukosa dianggap sebagai karbohidrat paling esensial dalam tubuh karena menyediakan energi bagi tubuh untuk digunakan dalam aktivitas sehari-hari. Saat tubuh seseorang bergerak, kebutuhan tubuh akan bahan bakar meningkat karena otot yang aktif. Sementara selama istirahat, metabolisme otot menggunakan sangat sedikit glukosa sebagai sumber bahan bakar, tetapi selama latihan, glukosa dan lemak merupakan sumber bahan bakar utama. Ketika jumlah glukosa yang bersirkulasi tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan energi yang cepat, glikogen di hati akan diubah menjadi glukosa melalui langkah glikogenolisis, yang selanjutnya akan dilepaskan ke dalam darah dan menghasilkan sebuah energi.

Kebutuhan akan energi perlu diperhatikan sehingga proses pemecahan glukosa di tubuh bisa berjalan dengan baik. Sistem homeostasis glukosa ini dijaga oleh hormon insulin dan glukagon, yang berfungsi atau bekerja berdasarkan sinyal dalam tubuh. Proses homeostasis itu sendiri berfungsi untuk mencegah terjadinya kekurangan maupun kelebihan glukosa dalam tubuh yang bisa menimbulkan penyakit dalam tubuh (Adriansyah L dkk., 2015). Dalam hal ini pemberian *bee pollen* dianggap dapat membantu pemulihan kadar glukosa sehingga mekanisme homeostasis dapat berfungsi kembali dan kebutuhan akan energi melalui glukosa bisa terpenuhi. Menurut (Khalifa dkk., 2021) mengkonsumsi *bee pollen* dalam jangka panjang bisa meningkatkan kesehatan, memperlancar peredaran darah, menunda penuaan, meningkatkan kekebalan tubuh, serta meningkatkan aktivitas fisik dan mental. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian *bee pollen* terhadap pemulihan kadar glukosa setelah 1 jam latihan sub maksimal.

Berdasarkan hasil uji *ANOVA Repeated Measures* pada tabel 6. menunjukkan bahwa kadar glukosa pada kelompok eksperimen mengalami pemulihan dimana nilai  $p\text{-value} < \alpha$  ( $0,016 < 0,05$ ), sehingga dapat dikatakan kadar glukosa ada perbedaan pemulihan yang signifikan dari nilai *pretest*, *posttest* 5 menit dan 1 jam setelah latihan sub maksimal. Berdasarkan hasil uji *ANOVA Repeated Measures* pada tabel 9. menunjukkan bahwa kadar glukosa pada kelompok kontrol mengalami pemulihan cenderung lambat dimana nilai  $p\text{-value} > \alpha$  ( $0,102 > 0,05$ ), sehingga dapat dikatakan kadar glukosa tidak ada perbedaan yang signifikan dari nilai *pretest*, *posttest* 5 menit dan 1 jam setelah latihan sub maksimal atau bisa dikatakan ada pemulihan kadar glukosa setelah 1 jam latihan sub maksimal, akan tetapi pemulihan kadar glukosa tersebut tidak seberapa cepat seperti kelompok eksperimen.

Hasil pemeriksaan kadar glukosa kelompok eksperimen pada uji *ANOVA Repeated Measures* menunjukkan ada perbedaan yang bermakna antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Pemulihan kadar glukosa 1 jam setelah latihan submaksimal kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan dengan pemulihan 1 jam setelah latihan sub maksimal kelompok kontrol dikarenakan efek dari pemberian *bee pollen* yang dilakukan selama 10 hari. *Bee pollen* mengandung nutrisi yang baik bagi manusia, karena dalam *bee pollen* terkandung nutrisi yang begitu kompleks. Penelitian yang dilakukan (Anis dkk., 2021) menunjukkan bahwa *bee pollen* merupakan salah satu produk dari lebah yang bisa dikatakan sebagai produk sumber nutrisi karena *bee pollen* mengandung mineral, lemak, protein, dan karbohidrat.

Dengan demikian kesimpulan pada penelitian ini adalah kadar glukosa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sama-sama ada pemulihan kadar glukosa. Akan tetapi, pemulihan glukosa kelompok kontrol 1 jam setelah latihan sub maksimal cenderung lambat dibanding pemulihan kadar glukosa kelompok eksperimen 1 jam setelah latihan sub maksimal, dibuktikan dengan persentase selisih antara saat *pretest* dengan 1 jam setelah latihan submaksimal yang menyebutkan nilai persentase sebesar  $-0,05\% > -3,84\%$  dan dilihat juga dari rata-rata nilai *pretest* dengan nilai *posttest* 60 menit setelah latihan submaksimal yang memiliki nilai 90,50 mg/dl dan 90 mg/dl untuk kelompok eksperimen. Sementara untuk kelompok kontrol memiliki nilai rata-rata 88,50 mg/dl untuk *pretest* dan 85,10 mg/dl untuk *posttest* 1 jam setelah latihan submaksimal. Nilai tersebut memiliki arti nilai bahwa pemulihan kadar glukosa kelompok eksperimen lebih besar daripada kelompok kontrol. Sehingga bisa dikatakan pemulihan kadar glukosa semakin lama fase istirahatnya akan kembali ke kadar normal glukosa dengan catatan tidak ada aktivitas atau kegiatan apapun yang menyebabkan kadar glukosa bisa turun kembali. Hal ini didukung oleh pernyataan (Adriansyah L dkk., 2015) yang menyatakan bahwa kadar gula darah bisa berubah sepanjang hari, kadar gula darah bisa meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam. Dalam penelitian ini terdapat keterbatasan yang dialami oleh peneliti yaitu peneliti tidak memiliki kendali penuh atas faktor-faktor yang dapat menyebabkan kenaikan kadar glukosa, seperti makanan yang dicerna oleh sampel. Karena makanan merupakan salah satu zat yang dapat mempengaruhi kadar glukosa dalam tubuh. Jadi perlu adanya pemantauan secara khusus mengenai apa yang dimakan oleh sampel. Kemudian selama penelitian ini kadar glukosa dikendalikan dengan cara sampel diharapkan untuk taat terhadap apa yang dimaksudkan peneliti tetapi peneliti tidak bisa langsung mengontrol setiap saat. Dikatakan demikian karena dalam penelitian ini sampel tidak diasramakan sehingga dalam pengontrolannya terbatas dan pengukuran kadar glukosa tidak

disertai dengan pengukuran hormon yang mempengaruhi kadar glukosa seperti hormon insulin dan glukagon.

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian *bee pollen* terhadap kadar glukosa setelah 1 jam latihan sub maksimal. Hasil analisis dengan menggunakan *ANOVA Repeated Measures* untuk kelompok eksperimen mempunyai nilai  $p\text{-value} < \alpha$  ( $0,016 < 0,05$ ). Sedangkan kelompok kontrol mempunyai nilai  $p\text{-value} > \alpha$  ( $0,102 > 0,05$ ), sehingga hipotesis penelitian ini bisa diterima, karena pemberian *bee pollen* berpengaruh terhadap pemulihan kadar glukosa setelah 1 jam latihan sub maksimal, akan tetapi dalam kecepatan pemulihannya kelompok eksperimen lebih cepat dibandingkan dengan kelompok kontrol karena efek dari pemberian *bee pollen* selama 10 hari. Dikatakan demikian karena melihat juga nilai persentase pemulihan kadar glukosa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dari nilai *pretest* ke nilai *posttest* 1 jam. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan metode pemberian *bee pollen* lebih lama lagi dan sampelnya bisa diasramakan, selain itu pengukuran kadar glukosa untuk mengetahui pemulihan glukosa setelah latihan bisa dilakukan 2 jam setelah latihan agar hasil yang didapatkan bisa maksimal.

### Daftar Rujukan

- Aco, T., Hendrik, Pa., & Inosensius Gabriel, N. W. (2020). Jurnal Pendidikan Keperawatan Olahraga. *Pendidikan Keperawatan Olahraga*, 12(2), 1–13. <https://doi.org/10.26858/Com.V12i1.13531>
- Adriansyah L, P., Wowor, P. M., & Wungouw, H. I. S. (2015). Jurnal E-Biomedik (Ebm). *Gambaran Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Mahasiswa Angkatan 2015 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado*, 3(3), 834–838. [https://www.researchgate.net/publication/334301669\\_Gambaran\\_Kadar\\_Gula\\_Darah\\_Sewaktu\\_Pada\\_Mahasiswa\\_Angkatan\\_2015\\_Fakultas\\_Kedokteran\\_Universitas\\_Sam\\_Ratulangi\\_Manado](https://www.researchgate.net/publication/334301669_Gambaran_Kadar_Gula_Darah_Sewaktu_Pada_Mahasiswa_Angkatan_2015_Fakultas_Kedokteran_Universitas_Sam_Ratulangi_Manado)
- Andriani, D., & Murtisiwi, L. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) Dari Daerah Sleman Dengan Metode DPPH. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 70–76. <https://doi.org/10.23917/Pharmacon.V17i1.9321>
- Anggiane Putri, M. (2019). Peningkatan Antioksidan Endogen Yang Dipicu Latihan Fisik. *YARSI Medical Journal*, 26(3), 163. <https://doi.org/10.33476/Jky.V26i3.760>
- Anis, U., Silsia, D., & Kusumaningtyas, R. N. (2021). Pengaruh Variasi Pollen Terhadap Karakteristik Kimia Bee Pollen. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 8(2), 111–124. <https://doi.org/10.34128/Jtai.V8i2.143>
- Asyiraq, M. F., Handayani, S., Ghozali, D. A., Munawaroh, S., & Maret, U. S. (2022). Pemilihan Waktu Ice Compression Pada Timbulnya Delayed Onset Muscle Soreness

- Setelah Latihan Submaksimal. *JOSSAE (Journal Of Sport Science And Education)*, 7(1), 1–6. <https://doi.org/10.26740/jossae.v7n1.p1-6>
- Bafirman, H., & Wahyuri, A. S. (2018). Pembentukan Kondisi Fisik. In *PT RAJAGRAFINDO PERSADA*.
- Fiergiyanti, N., Erwin, & Syafrizal. (2015). Analisis Fitokimia Dan Toksisitas (Brine Shrimp Leethality Test) Ekstrak Serbuk Sari Dari *Trigona Incisa Trigona Incisa*. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13(1), 32–34. <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/jkm/article/view/42/48>
- Ginting, A. A. (2017). Konsumsi Pisang Ambon Pada Aktivitas Fisik Submaksimal Meningkatkan Kadar Glukosa Darah. *HELPER : Jurnal Bimbingan Dan Konseling*, 34(2), 47–52. <https://doi.org/10.36456/helper.vol34.no2.a943>
- Hamdani, R., & Hasye, F. A. (2019). *Tinjauan Pustaka Efek Latihan Fisik Terhadap Remodeling Jantung*. 8(2), 427–437. <https://doi.org/10.25077/jka.v8.i2.p427-437.2019>
- Harahap, N. S., Marpaung, D. R., & Tarigan, A. P. (2020). Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah Setelah Latihan Fisik Intensitas Berat Terhadap Jumlah Leukosit. *Jurnal Keolahragaan*, 8(2), 140–147. <https://doi.org/10.21831/jk.v8i2.31838>
- Hidayat, T. A. S. (2020). Pengaruh Latihan Zig-Zag Dan Latihan Shuttle Run Sport Science And Education Journal. *Sport Science And Education Journal Indonesia*, 1(1), 22–30. <https://doi.org/10.33365/v1i1.637>
- Jusuf, J. B. K., Raharja, A. T., Mahardhika, N. A., & Festiawan, R. (2020). Pengaruh Teknik Effleurage Dan Petrissage Terhadap Penurunan Perasaan Lelah Pasca Latihan Pencak Silat. *Jurnal Keolahragaan*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.21831/jk.v8i1.30572>
- Khalifa, S. A. M., Elashal, M. H., Yosri, N., Du, M., Musharraf, S. G., Nahar, L., Sarker, S. D., Guo, Z., Cao, W., Zou, X., Abd El-Wahed, A. A., Xiao, J., Omar, H. A., Hegazy, M. E. F., & El-Seedi, H. R. (2021). Bee Pollen: Current Status And Therapeutic Potential. *Nutrients*, 13(6), 1–15. <https://doi.org/10.3390/nu13061876>
- Lande, N. P. G. A., Mewo, Y., & Paruntu, M. (2015). Perbandingan Kadar Glukosa Sebelum Dan Sesudah Aktivitas Fisik Intensitas Berat. *Jurnal E-Biomedik*, 3(1), 20–24. <https://doi.org/10.35790/ebm.v3i1.6603>
- Lesmana, H. S., & Broto, E. P. (2019). Profil Glukosa Darah Sebelum, Setelah Latihan Fisik Submaksimal Dan Selelah Fase Pemulihan Pada Mahasiswa FIK UNP. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 8(2), 44–48. <https://doi.org/10.15294/miki.v8i2.12726>
- Li, Q. Q., Wang, K., Marcucci, M. C., Sawaya, A. C. H. F., Hu, L., Xue, X. F., Wu, L. M., & Hu, F. L. (2018). Nutrient-Rich Bee Pollen: A Treasure Trove Of Active Natural Metabolites. *Journal Of Functional Foods*, 49, 472–484. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.09.008>
- Lubis, R. F., & Kanzasabilla, R. (2021). Latihan Senam Dapat Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II. *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, Dan Informatika Kesehatan*, 1(3), 177. <https://doi.org/10.51181/bikfokes.v1i3.4649>
- Mulyono, M., & Susiloningsih, W. (2017). Pengaruh Pemberian Vitamin E Terhadap Kadar Mda Plasma Darah Pasca Latihan Fisik Submaksimal. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 13(2), 152–160. <https://doi.org/10.21831/jorpres.v13i2.25108>
- Munthe, J., & Jumadin. (2018). Pengaruh Latihan Treadmill Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pria Dewasa. *Kesehatan Dan Olahraga*, 2(2), 34–43.

<https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/ko/article/view/12962>

- Novita Sari, H., & Urat Purnama, P. (2017). Pengaruh Aktifitas Fisik Aerobik Dan Anaerobik Terhadap Jumlah Leukosit Pada Mahasiswa Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan. *Ilmiah Ilmu Keolahragaan*, 1(2), 96–104. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/so.v1i2.7785>
- Nugroho, R. A., & Yuliandra, R. (2021). Analisis Kemampuan Power Otot Tungkai Pada Atlet Bolabasket. *Sport Science And Education Journal*, 2(1), 34–42. <https://doi.org/10.33365/ssej.v2i1.988>
- Nurchayaning, A., Ca, R., Wirjatmadi, B., Adriani, M., & Soenarnatalina, M. (2018). Bee Pollen Effect On Blood Glucose Levels In Alloxan-Induced Male Wistar Rats. *Health Notions, Volume 2 Number 1 (January)*, 2(1), 10–13.
- Pranata, D., & Kumaat, N. (2022). Pengaruh Olahraga Dan Model Latihan Fisik Terhadap Kebugaran Jasmani Remaja: Literature Review. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 10(02), 107–116. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kesehatan-olahraga/article/view/45189>
- Prasetyo, S., & IP, J. (2017). Pengaruh Latihan Treadmill Terhadap Penurunan Persentase Lemak Tubuh Dan Berat Badan Pada Penderita Overweight Mahasiswa Ikor 2012 – 2014. *Jurnal Kesehatan Dan Olahraga*, 1(1), 12–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/ko.v1i1.12881>
- Saraiva, L. C. F., Cunha, F. V. M., Léllis, D. R. O. D., & Nunes, L. C. C. (2018). Composition, Biological Activity And Toxicity Of Bee Pollen: State Of The Art. *Boletim Latinoamericano Y Del Caribe De Plantas Medicinales Y Aromaticas*, 17(5), 426–440. <https://blacpma.ms-editions.cl/index.php/blacpma/article/view/130/125>
- Suryadinata, R. V. (2018). Pengaruh Radikal Bebas Terhadap Proses Inflamasi Pada Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK). *Amerta Nutrition*, 2(4), 317–324. <https://doi.org/10.20473/amnt.v2i4.2018.317-324>
- Tarnajaya, K., Pangkahila, A., Pangkahila, W., & Siswanto, F. M. (2018). Pemberian Ekstrak Daun Cincau (*Mesona Palustris* BL) Meningkatkan Kadar Superoksida Dismutase (SOD) Tikus Wistar (*Rattus Norvegicus*) Jantan Yang Diinduksi Latihan Fisik Berlebih. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 10(1), 9–15. <https://doi.org/10.35790/jbm.10.1.2018.18995>
- Végh, R., Csóka, M., Sörös, C., & Sipos, L. (2021). Food Safety Hazards Of Bee Pollen – A Review. *Trends In Food Science And Technology*, 114, 490–509. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.06.016>
- Zainar, Surya, A., & Syazulfa, A. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Alpukat Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 11(2), 104–110. <https://doi.org/https://doi.org/10.37859/jp.v11i2.2225>