

Pengaruh Pemberian Olahraga dan Jus Buah Kawista (*Limonia Acidissima* L.) Terhadap Glukosa Darah pada Tikus Putih

Veranika Indah Rosiana Dewi^{1✉}, Sugiarto¹

Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang ⁽¹⁾

Abstrak

Tujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh pemberian olahraga dan buah kawista terhadap glukosa darah Penelitian ini dirancang dengan metodologi penelitian kuantitatif dan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang dimulai pada tanggal 9 Juni 2023 s/d 23 Juni 2023. Teknik sampel yang digunakan adalah teknik Nonprobability Sampling. Dalam hal ini, pertimbangan sampel dilakukan terhadap tikus putih yang memiliki berat 100-300 gram. Teknik analisis data yang digunakan yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji beda. kelompok kontrol (K) menghasilkan rerata sebesar 229,50, kelompok kontrol 1 (K1P0) sebesar 210,67, kelompok perlakuan 1A (P1A) sebesar 142, kelompok perlakuan 2A (P2A) sebesar 350,50, dan kelompok perlakuan 3A (P3A) menghasilkan rerata sebesar 168,67. Pada setiap kelompok, kadar glukosa darah tikus putih memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai α 0,004>0,05. Pada kelompok perlakuan 2A (P2A) menghasilkan rerata kadar glukosa darah tikus putih paling tinggi yaitu 350,50 dan kelompok perlakuan 1A (P1A) menghasilkan rerata kadar glukosa darah tikus putih paling rendah yaitu 142.

Kata Kunci: *olahraga; jus kawista; glukosa darah*

Abstract

The purpose of this study is to determine whether there is an effect of giving exercise and kawista fruit on blood glucose. This study was designed with quantitative research methodology and this research was conducted at the Nursing and Health Sciences Laboratory, Muhammadiyah University of Semarang starting on June 9, 2023 to June 23, 2023. The sample technique used was Nonprobability Sampling technique. In this case, sample consideration was carried out on white rats that weighed 100-300 grams. The data analysis techniques used are normality test, homogeneity test, and difference test. control group (K) produced an average of 229.50, control group 1 (K1P0) of 210.67, treatment group 1A (P1A) of 142, treatment group 2A (P2A) of 350.50, and treatment group 3A (P3A) produced an average of 168.67. In each group, the blood glucose levels of white rats had a significant difference with an α value of 0.004>0.05. In treatment group 2A (P2A) produced the highest mean white rat blood glucose level of 350.50 and treatment group 1A (P1A) produced the lowest mean white rat blood glucose level of 142.

Keywords: *business management; recreational sports; river tubing*



Pendahuluan

Tanaman dengan khasiat obat telah dikenal ribuan tahun dan telah digunakan secara tradisional obat-obatan yang digunakan masyarakat untuk mengobati penyakit. Karena banyak efek samping obat-obatan ilmu kedokteran dan tingginya biaya, obat-obatan tradisional digunakan di mana-mana dunia. Obat-obatan yang berasal dari tumbuhan mempunyai peran yang besar peran dalam masyarakat manusia sepanjang sejarah dan prasejarah. Terlepas dari kemajuan besar ilmu pengetahuan modern pengobatan, pengobatan tradisional masih merupakan bentuk utama mengobati penyakit mayoritas orang di negara berkembang negara-negara termasuk India (Minal Pandavadra, 2014). Masyarakat Rembang biasa mengkonsumsi buah ini dengan cara memakannya secara langsung atau diolah menjadi sirup limun yang mirip dengan cola. Banyaknya kandungan nutrisi yang terdapat pada daging buah kawi seperti lemak, karbohidrat, protein, serat, kalsium, vitamin C, fosfor, dan kalium. Buah kawi ini digunakan untuk pengobatan tradisional karena untuk meminimalisir efek samping seperti diantaranya antidiabetes, antidiare, antikanker, antioksidan, antibakteri, Penyembuh luka, dan bersifat diuretik (Mahiza, 2022). Kekebalan tubuh seseorang berbeda-beda tergantung kondisi imun. Kondisi imun yang lemah menyebabkan seseorang gampang terkena penyakit. Untuk meningkatkan kekebalan tubuh diantaranya pola makan yang sehat dan benar, tidur yang cukup, hindari stress, dan tingkatkan selera humor. Tidak hanya itu tubuh juga memerlukan Latihan atau olahraga agar selalu sehat dan bugar. Olahraga merupakan aktivitas yang dilakukan untuk melatih tubuh yang melibatkan pengerahan tenaga fisik dan pikiran baik secara jasmani maupun rohani. Tanpa melakukan olahraga atau rajin bergerak otot tubuh akan terasa kaku dan mudah terserang penyakit (Febriansyah, 2019). Begitu banyak manfaat berolahraga bagi Kesehatan fisik maupun psikis. Ada 2 kelompok olahraga yaitu olahraga aerobik dan olahraga anaerobik.

Berenang merupakan salah satu bentuk olahraga yang cocok untuk segala usia dan musim. Selain membakar kalori dalam tubuh, berenang juga banyak memberikan manfaat bagi tubuh diantaranya untuk pemulihan atlet pasca cedera. Penderita diabetes juga sangat dianjurkan untuk melakukan olahraga berenang karena meminimalisir terjadinya cedera dan berenang merupakan olahraga dengan intensitas sedang, berbeda dengan jalan cepat dan berlari yang memiliki resiko cedera lebih banyak. Manfaat yang di dapatkan Ketika melakukan olahraga berenang diantaranya mengontrol tingkat gula darah. Karena berenang bisa memperkuat otot dalam tubuh untuk meningkatkan kesehatan seluruh tubuh sehingga lebih efisien ketika menyerap oksigen dan nutrisi pada sel otot. Gula darah seringkali mengalami kenaikan dan penurunan yang ekstrem dan labil pada penderita diabetes untuk itu berenang bisa mengontrol tingkat gula darah yang lebih baik dalam tubuh (Ananda, 2013).

Kawista (*Limonia acidissima*) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang termasuk dalam kelompok jeruk-jerukan (*Rutaceae*). Tumbuhan ini berkerabat dekat dengan maja, varietas jeruk yang berasal dari Asia Tropis dan daerah sekitarnya. Tanaman ini biasanya tumbuh subur di daerah tropis yang sering mengalami musim kemarau. Mengenai adaptasinya, Sukanto (2000) menyatakan bahwa tanaman ini menunjukkan kemampuan beradaptasi yang sangat baik terhadap daerah kering dan tanah berpasir. Tumbuhan tersebut menunjukkan tingkat toleransi yang tinggi terhadap tanah gersang dan berpasir yang terdapat di daerah rembang. Spesies pohon ini menunjukkan tingkat adaptasi yang tinggi terhadap

tanah yang kurang subur, sehingga cocok untuk tumbuh baik di lokasi pesisir maupun gersang (Sukanto, 2000). Setiap komponen kawista memiliki khasiat obat yang digunakan dalam pengobatan tradisional untuk pengobatan dan penyembuhan berbagai penyakit. Buah Kawista dimanfaatkan sebagai stimulan booster, obat batuk, pereda cegukan, obat asma, pengobatan tumor, oftalmia, dan keputihan. Penyakit jantung dapat diobati dengan buah-buahan atau biji-bijian kecil (Vijayvargiya & Vijayvergia, 2014). Kawista, yang meliputi duri dan kulit kayu, dapat digunakan untuk meredakan ketidaknyamanan menstruasi, mengobati penyakit hati, meredakan gigitan dan sengatan serangga, serta meredakan gejala mabuk perjalanan. Kayunya cocok untuk dimanfaatkan sebagai bahan bangunan bangunan tempat tinggal dan mesin pertanian. Buah kawista mengandung karbohidrat dan protein. Buah kawista mengandung vitamin B, vitamin C, thiamin dan riboflavin. (Vijayvargia & Vijayvergia, 2014). Buah kawista juga mengandung senyawa kimia kumarin yang diperoleh dari akar kawista (Agrawal et al., 1989), zat anti tumor pektat polisakarida (Saima et al., 2000), sebagai anti mikroba yang berasal dari bagian kulit kayunya (Rahman & Gray, 2002), dan sebagai larvasida (Rahuman et al., 2000).

Metodologi

Penelitian ini dirancang dengan metodologi penelitian kuantitatif. Pendekatan penelitian kuantitatif adalah metode yang sudah lama digunakan. Metode penelitian kuantitatif juga disebut metode positivistik karena menggunakan pandangan dunia positivis. Pendekatan ini sesuai dengan standar ilmiah yang empiris, objektif, terukur, logis, dan sistematis. Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental sebagai metode penyeledikannya. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang yang terletak di Jalan Kedungmundu Raya Nomor 18 Semarang.

Teknik sampel yang digunakan adalah teknik Nonprobability Sampling. Metode pengambilan sampel ini tidak memberikan setiap anggota populasi kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai anggota sampel (Sugiyono, 2013). Kemudian teknik sampling yang digunakan adalah Purposive Sampling. Teknik ini merupakan teknik sampling dengan pertimbangan tertentu (Muri Yusuf, 2014). Dalam hal ini, pertimbangan sampel dilakukan terhadap tikus putih yang memiliki berat 100-300 gram. Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengamati dan mengukur fenomena alam dan sosial (Sugiyono, 2013). Cara pelaksanaannya sebagai berikut

1. Melakukan pengukuran berat badan awal tikus.
2. Melakukan pengacakan tikus putih yang digunakan sebagai sampel menjadi 8
3. kelompok yang terdiri dari 6 tikus putih pada setiap kelompoknya.
4. Melakukan injeksi STZ pada tikus putih untuk meningkatkan kadar glukosa darah.
5. Memberikan pakan dan minum standar pada tikus putih.
6. Menyiapkan jus buah kawista sesuai dengan takaran yang sudah ditentukan.
7. Menyiapkan ember untuk pemberian olahraga pada tikus putih.
8. Melaksanakan penelitian sesuai dengan alur penelitian yang sudah ditentukan.
9. Melakukan pengambilan sampel darah tikus putih.
10. Sampel darah yang sudah diambil, selanjutnya digunakan untuk mengukur kadar glukosa yang dilakukan di Laboratorium Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

Dalam penelitian kuantitatif terdapat tahap untuk menganalisa data, dimana proses analisis data dilakukan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain sudah terkumpul (Sugiyono, 2013). Teknik analisis data yang digunakan yaitu Uji normalitas dilakukan dengan bantuan aplikasi IBM SPSS Statistics pada uji kolmogorov-smirnov, Uji Homogenitas dilakukan dengan bantuan aplikasi IBM SPSS Statistics pada uji one way anova, Uji Beda dihitung dengan menggunakan bantuan software SPSS.

Hasil dan Pembahasan

Data penelitian didapatkan setelah melakukan tahap intervensi pada tikus putih dan dilakukan cek kadar glukosa darah tikus putih di Laboratorium Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Berikut adalah deskripsi data penelitian kadar glukosa pada tikus putih yang diperoleh.

Tabel 1. Descriptive Statistics

Descriptive Statistics					
Kelompok	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
K	6	117	494	229,50	151,627
K1P0	6	119	401	210,67	111,173
P1A	6	119	165	142,00	18,910
P2A	6	270	444	350,50	58,835
P3A	6	119	215	168,67	40,123
Valid N (listwise)	6				

Uji normalitas data dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui normal atau tidaknya data yang diteliti. Tahap uji normalitas data pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan bantuan perangkat lunak IBM *SPSS Statistics 25* pada uji *Kolmogorov-Smirnov*. Jika nilai signifikansi data $\alpha > 0,05$ maka data berdistribusi normal dan apabila nilai signifikansi data $\alpha < 0,05$ maka data berdistribusi tidak normal. Berikut adalah hasil perhitungan uji normalitas data pada tabel *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*.

Tabel 2. Uji Normalitas - One-Sample Kolmogorov-Smirnov

Kelompok	Asymp. Sig. (2-tailed)
Kontrol (K)	,200
Kontrol 1 (K1P0)	,200
Perlakuan 1A (P1A)	,200
Perlakuan 2A (P2A)	,200
Perlakuan 3A (P3A)	,063

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa data kelompok kontrol (K) berdistribusi normal dengan nilai sig 0,200 > 0,05, data kelompok kontrol 1 (K1P0) berdistribusi normal dengan nilai sig 0,200 > 0,05, data kelompok perlakuan 1A (P1A) berdistribusi normal dengan nilai sig 0,200 > 0,05, data kelompok perlakuan 2A (P2A) berdistribusi normal dengan nilai sig 0,200 > 0,05, dan data kelompok perlakuan 3A (P3A) berdistribusi normal dengan nilai sig 0,063 > 0,05.

Uji homogenitas data dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dua data sampel memiliki varian yang sama (homogen) atau varian berbeda (heterogen). Tahap uji homogenitas data pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan bantuan perangkat lunak IBM *SPSS Statistics 25*. Jika sig $\alpha > 0,05$ maka data memiliki homogen dan apabila sig $\alpha < 0,05$ maka data heterogen. Hasil perhitungan uji homogenitas data pada tabel uji *Levene's Test* adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Uji Homogenitas – Levene's Test

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	3,247	7	40	,080

Kadar	Based on Median	1,313	7	40	,269
Glukosa	Based on Median and with adjusted df	1,313	7	21,501	,292
	Based on trimmed mean	2,852	7	40	,116

Berdasarkan tabel uji *Levene's Test* diatas, dapat diketahui bahwa setelah dilakukan pengujian dengan statistik *Based on Mean* didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,80 yang melebihi taraf signifikansi $\alpha > 0,05$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data penelitian ini dalam kategori homogen.

Uji beda dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui rerata setiap kelompok memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak. Tahap uji beda pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan bantuan *software SPSS*. Apabila sig $\alpha < 0,05$ maka rerata kadar glukosa darah setiap kelompok memiliki perbedaan yang signifikan dan apabila sig $\alpha > 0,05$ maka rerata kadar glukosa darah setiap kelompok tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Hasil perhitungan beda menggunakan uji *One Way Anova* adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Uji Beda – One Way Anova

ANOVA					
Kadar Glukosa					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	227660,000	7	32522,857	3,625	,004
Within Groups	358921,000	40	8973,025		
Total	586581,000	47			

Berdasarkan tabel diatas, nilai signifikansi yang didapatkan setelah dilakukan uji beda adalah $0,004 < 0,05$. Dengan demikian, maka rerata kadar glukosa darah pada setiap kelompok memiliki perbedaan yang signifikan.

1. Pengaruh Pemberian Olahraga dan Jus Buah Kawista (*Limonia Acidissima* L) Terhadap Glukosa Darah Tikus Putih

Kadar glukosa darah tikus putih pada kelompok kontrol (K) menghasilkan rerata sebesar 229,50, kelompok kontrol 1 (K1P0) sebesar 210,67, kelompok perlakuan 1A (P1A) sebesar 142, kelompok perlakuan 2A (P2A) sebesar 350,50, dan kelompok perlakuan 3A (P3A) menghasilkan rerata sebesar 168,67. Pada setiap kelompok, kadar glukosa darah tikus putih memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai $\alpha 0,004 > 0,05$. Pada kelompok perlakuan 2A (P2A) menghasilkan rerata kadar glukosa darah tikus putih paling tinggi yaitu 350,50 dan kelompok perlakuan 1A (P1A) menghasilkan rerata kadar glukosa darah tikus putih paling rendah yaitu 142.

Perlakuan pemberian olahraga pada kelompok kontrol 1 (K1P0) menghasilkan kadar glukosa darah tikus putih lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan olahraga. Hal ini disebabkan karena pemberian olahraga yang bersifat aerobik seperti berenang akan membantu menurunkan kadar glukosa darah. Pernyataan tersebut kemudian diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Fany Fanana Mahdia yang menyatakan bahwa jenis latihan jasmani secara langsung dapat menyebabkan sensitivitas insulin meningkat. Dampak peningkatan sensitivitas insulin terjadi dalam jangka pendek yaitu mengurangi jumlah lemak dalam tubuh maupun jangka panjang, yaitu dengan menurunnya kadar glukosa darah, dan meningkatkan fungsi sistem kardiovaskular. (Mahdia et al., 2018). Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh Herwanto yang menyatakan bahwa ketika tubuh membutuhkan energi, glukosa akan diproses untuk menghasilkan energi

melalui tahapan glikolisis, dekarboksilasi oksidatif, siklus krebs, dan transpor elektron. Ketika gula darah yang bersirkulasi tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh yang mendesak, seperti saat berjalan dan berlari, glikogen akan diubah menjadi glukosa dan dilepaskan ke dalam darah untuk menyediakan energi dalam jumlah besar untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh. Sehingga, olahraga seperti berjalan dan berlari akan memaksa penurunan kadar glukosa darah (Herwanto et al., 2016). Dengan demikian, pemberian perlakuan olahraga memberikan pengaruh pada kadar glukosa pada tikus putih.

Buah kawista memiliki kandungan lemak 0,2-0,4 gram, karbohidrat 28-32 gram, protein 1,8-2,6 gram, serat 3 gram, vitamin C 22,5 gram, kalsium 85 mg, fosfor 50 mg, dan kalium 600 mg. Perlakuan pemberian jus buah kawista dan olahraga pada kelompok perlakuan P1A, P2A, dan P3A menghasilkan kadar glukosa darah tikus putih lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan pemberian jus buah kawista. Hal ini disebabkan karena proses pembuatan jus buah kawista dilakukan dengan penggilingan tanpa dikukus terlebih dahulu akan memberikan dampak meningkatnya kadar glukosa darah, meskipun kandungan serat dalam jus buah kawista mampu memperlambat pergerakan enzim yang menurunkan respon glukosa darah. Pernyataan ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Rimbawan dan Siagian yang menyatakan bahwa cara pengolahan buah kawista menjadi jus memiliki pengaruh terhadap indeks glikemik, apabila proses penggilingan dilakukan tanpa melakukan pengukusan terlebih dahulu, maka akan meningkatkan glukosa darah secara bermakna (Rimbawan & Siagian, 2004). Kandungan karbohidrat dan gula yang masuk ke dalam tubuh tikus putih akan dipecah menjadi glukosa dan disimpan sebagai cadangan energi, sehingga kadar glukosa darah tikus putih mengalami peningkatan. Pernyataan ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Fatmawati yang menjelaskan bahwa dengan mengkonsumsi minuman yang mengandung gula dan karbohidrat secara berlebihan tanpa olahraga akan menyebabkan aktivitas insulin dan kadar gula menjadi tidak normal serta dapat meningkatkan kemungkinan komplikasi vaskuler dan neuropati (Fatmawati & Mustin, 2017). Dengan demikian, pemberian jus buah kawista memberikan pengaruh pada kadar glukosa tikus putih.

Perlakuan pemberian olahraga dan jus buah kawista dengan dosis yang tepat akan menurunkan kadar glukosa darah pada tikus putih. Dalam hal ini, kelompok P1A yang diberi perlakuan olahraga dan jus buah kawista sebanyak 10 ml menghasilkan rerata glukosa darah tikus putih lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberi olahraga dan jus buah kawista. Hal ini disebabkan karena jus buah kawista mengandung serat yang dapat memperlambat laju makanan pada saluran pencernaan. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Tri Mei Khasana yang menyatakan bahwa indeks glikemik jus buah kawista masuk dalam kategori rendah. Hal ini disebabkan karena terdapat kandungan serat pada didalamnya. Serat dalam jus buah kawista mampu mengurangi laju makanan di saluran pencernaan dan menghambat jalannya enzim, dan penurunan respons glukosa darah (Khasana, 2020). Kemudian, dengan dilakukannya perlakuan pemberian jus buah kawista sekaligus pemberian olahraga akan memberikan pengaruh yang signifikan pada kadar glukosa darah tikus putih. Hal ini disebabkan karena aktivitas olahraga akan membantu menurunkan kadar glukosa darah. Pernyataan ini diperkuat oleh Susanto yang menyatakan bahwa aktivitas olahraga aerobik akan memberikan dampak terhadap meningkatnya sensitivitas insulin dalam tubuh. Dampak peningkatan sensitivitas insulin adalah mampu meminimalisir jumlah lemak dalam tubuh dan mampu menurunkan kadar glukosa darah (Mahdia et al., 2018). Dengan demikian, perlakuan pemberian olahraga dan jus buah kawista memberikan pengaruh pada kadar glukosa tikus putih.

2. Perbedaan Kadar Glukosa Darah Antara Tikus Putih Yang Tidak Diberikan Jus Buah Kawista dan Tikus Putih Yang Diberikan Jus Buah Kawista

Jus buah kawista diberikan pada kelompok perlakuan P1A, P2A, dan P3A dengan masing-masing dosis pemberian sebanyak 10 ml, 20, dan 30ml. Rerata kadar glukosa darah tikus putih pada perlakuan 1A (P1A) 231,67, kelompok perlakuan 2 (P2A) 334, dan kelompok perlakuan 3A (P3A) 275. Rerata kadar glukosa tikus putih pada kelompok kontrol (K) yang tidak diberi jus buah kawista 229,50. Berdasarkan hasil uji beda keseluruhan kelompok diperoleh nilai sig $\alpha 0,004 < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap kelompok variabelnya. Kemudian, berdasarkan rerata kandungan glukosa darah tikus putih yang diperoleh pada kelompok perlakuan P1A, P2A, dan P3A lebih tinggi dari kelompok kontrol (K). Dengan demikian, rerata kandungan glukosa darah tikus putih yang diberi jus buah kawista lebih tinggi dibandingkan rerata kandungan glukosa darah tikus putih yang tidak diberi jus buah kawista.

Simpulan

Berdasarkan analisis data hasil pembahasan yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemberian jus buah kawista dengan dosis yang tepat akan menurunkan kadar glukosa darah pada tikus putih. Dalam hal ini, kelompok yang diberi perlakuan olahraga dan jus buah kawista menghasilkan rerata glukosa darah tikus putih lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberi olahraga dan jus buah kawista.
2. Perlakuan pemberian olahraga pada kelompok kontrol 1 (K1P0) menghasilkan kadar glukosa darah tikus putih lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan olahraga.
3. Pemberian olahraga dan jus buah kawista (*Limonia Acidissima* L) berpengaruh untuk menurunkan kadar glukosa darah tikus putih secara signifikan terhadap berdasarkan hasil uji beda One Way Anova.

Daftar Pustaka

- Ananda, K. S. (2013, September 20). 5 Manfaat berenang untuk pasien diabetes.
- Agrawal A, I.R. Siddiqui, J. Singh. 1989. Coumarins from the roots of *Feronia limonia*. *Phytochemistry* 28: 1229-1231.
- Fatmawati, A., & Mustin. (2017). Analisis Faktor Dominan Yang Memengaruhi Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan 'Aisyiyah*, 4(1), 37-45.
- Febriansyah. (2019, Desember 10). Cara meningkatkan daya tahan tubuh agar tidak mudah sakit, bisa dengan olahraga hingga mengonsumsi suplemen.
- Hasnita, M., Safrizal, S., & Ratna, R. (2022). Pengolahan Minuman Sari Buah Kawista (*Limonia acidissima* L) Sebagai Minuman Kesehatan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 545-554.
- Khasana, T. M. (2020). Indeks Glikemik , Beban Glikemik dan Aktivitas Antioksidan Jus Kawista (*Limonia acidissima*) Sebagai Minuman Fungsional Pengontrol Kadar Gula Darah. *Medika Respati*, 15(3), 147-160.
- Mahdia, F. F., Susanto, H. S., & Adi, M. S. (2018). Hubungan Antara Kebiasaan Olahraga Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* (, 6(5), 267-276.
- Minal Pandavadra, S. C. (2014). Development of quality control parameters for the standardization of *Limonia acidissima* L. leaf and stem. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, journal homepage:www.elsevier.com/locate/apjtm.
- Muri Yusuf, A. (2014). METODE PENELITIAN: KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN PENELITIAN GABUNGAN. Penerbit Kencana.

- Rahman, M. M., dan Gray, A. I. 2002. Antimicrobial Constituents from the Stem Bark of *Feronia limonia*. *Phytochemistry*, 59(1): 73-77. www.researchgate.net/ (diakses 08 Desember 2019).
- Rimbawan dan A. Siagian. 2004. Indeks Glikemik Pangan, Cara Mudah Memilih Pangan yang Menyehatkan. Penebar Swadaya. Jakarta
- Saima, et al., 2018. Isolation & Identification of *Shigella* species from food and water samples of Quetta, Pakistan. *Pure and Applied Biology*.
- Sugiyono. (2013). METODE PENELITIAN KUANTITATIF KUALITATIF DAN R&D (19th ed.). Penerbit Alfabeta.
- Sukanto, L. A. 2000. Kultur Biji Kupas dan Tanpa Kupas Kawista secara In Vitro. Prosiding Seminar Nasional III. Pengembangan Lahan Kering. Bandar Lampung (ID): Universitas Lampung. Hal. 160-163.
- Vijayvargia, P. dan Vijayvergia, R. 2014. A Review on *Limonia acidissima* L.: Multipotential Medicinal Plant. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*. 28(1): 191 - 195