

EFEK PEMBERIAN SPORT DRINK DENGAN PENAMBAHAN KULIT TERONG UNGU (*Solanum melongena*, L.) TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT ATLET VOLI

*The Effect of Sports Drink with Purple Eggplant Peel (*Solanum melongena*, L.) Addition on Lactic Acid Levels in Volleyball Athletes*

Sakha Zahira Shofa

Program Studi Gizi S1, Fakultas Kedokteran,
Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia
Email: sakhazahira@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Permainan bola voli merupakan olahraga intensitas tinggi karena terdapat lompatan, sprint pendek, dan gerakan eksplosif lainnya yang dapat mengakibatkan kelelahan. Kelelahan disebabkan oleh produksi asam laktat berlebihan pada otot karena metabolisme anerobik. Kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) memiliki kadar antosianin tinggi yang dapat mempercepat proses pemulihan sehabis olahraga. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah mengetahui efek pemberian *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) terhadap kadar asam laktat atlet voli. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experiment* dengan desain *pretest-posttest control group design with same subject* dengan periode *washout* selama satu minggu. Sampel penelitian berjumlah 17 atlet. Hasil uji menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan ($p=0,641$) kadar asam laktat atlet voli sesudah latihan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan setelah diberikan perlakuan. Tidak terdapat perbedaan signifikan kadar asam laktat atlet voli sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan plasebo pada kelompok kontrol ($p=0,101$) dan tidak terdapat perbedaan signifikan kadar asam laktat atlet voli sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu pada kelompok perlakuan ($p=0,088$).

Kata Kunci: Kulit Terong Ungu, Sport Drink, Kelelahan, Kadar Asam Laktat

ABSTRACT

Volleyball is a high-intensity sport involving jumps, short sprints, and other explosive movements that can lead to fatigue. Fatigue is caused by excessive lactic acid production in the muscles due to anaerobic metabolism. Purple eggplant skin (*Solanum melongena*, L.) contains high levels of anthocyanins, which can accelerate recovery after exercise. Thus, this study aimed to determine the effect of a sports drink containing purple eggplant skin (*Solanum melongena*, L.) on the lactic acid levels of volleyball athletes. This study employed a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group design using the same subjects and a one-week washout period. The sample consisted of 17 athletes. The results showed no significant difference ($p=0.641$) in the lactic acid levels of volleyball athletes after exercise between the control group and the treatment group after the intervention. There was no significant difference in the lactic acid levels of volleyball athletes before and after receiving the placebo in the control group ($p=0.101$), nor was there a significant difference in the lactic acid levels before and after consuming the sports drink containing purple eggplant skin in the treatment group ($p=0.088$).

Keywords: Purple Eggplant Skin, Sports Drink, Fatigue, Lactic Acid Levels

PENDAHULUAN

Voli merupakan olahraga dengan intensitas tinggi karena memiliki kemungkinan pertandingan dengan *rally* yang panjang. Dalam pertandingan, atlet voli melakukan lompatan yang kuat, *sprint* pendek, *smash*, dan gerakan eksplosif lainnya. Gerakan ini memerlukan kemampuan tubuh

untuk memproduksi energi yang cukup selama pertandingan berlangsung (Vuorinen, 2018). Tuntutan atlet voli untuk mampu melakukan jenis kegiatan yang beragam ini dapat menyebabkan kerusakan otot dan kelelahan yang signifikan setelah pertandingan dilakukan sehingga dapat menurunkan performa atlet (Calleja-Gonzalez et al., 2019). Oleh

karena itu, berbagai usaha pemulihan setelah latihan dilakukan untuk mencegah timbulnya cedera karena kerusakan otot dan kelelahan yang signifikan, di antaranya adalah optimalisasi konsumsi zat gizi, pola tidur, kesehatan psikologis, cold water immersion, dan terapi laser (Closs et al., 2020).

Kelelahan merupakan salah satu dampak berolahraga dengan intensitas tinggi. Kelelahan sering dikaitkan dengan produksi asam laktat berlebihan pada otot. Asam laktat yang terakumulasi pada otot dapat mengganggu kontraksi otot dengan menurunkan efisiensi perpindahan kalsium pada otot, mengganggu jalur metabolisme energi, dan memicu sinyal dari sistem saraf pada otak bahwa tubuh telah lelah sehingga menyebabkan sensasi kelelahan pada seseorang (Rodwell et al., 2020). Dengan demikian, asam laktat memiliki peran penting dalam performa atlet voli karena dapat menyebabkan penurunan performa dengan timbulnya rasa kelelahan. Pengukuran kelelahan penting untuk dilakukan atlet voli. Pengukuran kelelahan dapat dilakukan dengan berbagai metode, di antaranya adalah dengan mengukur kadar asam laktat pada atlet voli.

Terong ungu (*Solanum melongena*, L.) merupakan sayuran dengan kandungan antioksidan yang tinggi. Salah satu jenis senyawa fenol yang memiliki sifat antioksidan kuat pada terong ungu adalah antosianin yang terletak banyak pada kulit terong ungu. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui efek antioksidan pada antosianin terhadap *post exercise recovery* terutama pada dampaknya untuk mempercepat proses

pemulihan atlet. Antosianin dapat mempercepat proses pemulihan sehabis olahraga melalui sifat antioksidatif dan anti-inflamasi yang dimiliki (Cook & Willems, 2019). Selain itu, antosianin dapat memengaruhi regenerasi otot melalui kontrol redox dan peningkatan sintesis protein penurunan sehingga dapat mencegah *wasting* pada otot (Khairani et al., 2020).

Penambahan 17 gram kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) pada *sport drink* dilakukan untuk menambah kadar antioksidan pada formulasi *sport drink*. Formulasi sport drink yang mengandung air, maltodextrin, gula stevia, *xanthan gum*, dan *essence* moka akan ditambahkan dengan 17 gram kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) dan disajikan sebanyak 300 mL. Penelitian ini dilakukan untuk menunjukkan hubungan antara pemberian *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) terhadap kadar asam laktat atlet voli.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada atlet cabang olahraga voli di Klub Voli Satria Sejati Semarang dengan pengambilan data dilakukan pada bulan Mei sampai dengan Agustus 2024.

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini penelitian kuantitatif yang menggunakan metode *quasi experiment* dengan desain penelitian *pretest-posttest control group design with same subject* dengan periode *washout*

selama satu minggu. Kelompok kontrol pada penelitian ini adalah atlet voli yang diberikan plasebo berupa air kelapa, sedangkan kelompok perlakuan pada penelitian ini adalah atlet voli yang diberikan *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.).

Sampel Penelitian

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *simple random sampling* dengan kriteria inklusi berupa atlet berjenis kelamin laki-laki, berusia 12-18 tahun, memiliki intensitas latihan yang sama pada klub, memiliki status gizi normal, dan mengisi informed consent. Sementara itu, kriteria eksklusi penelitian ini adalah memiliki cedera pada kaki atau tangan, mengonsumsi makanan saat penelitian berlangsung, mengonsumsi suplemen, dan mengundurkan diri dari penelitian. Jumlah sampel yang dibutuhkan adalah 17 sampel dengan derajat kesalahan 5%. Kelompok kontrol dan kelompok perlakuan terdiri dari sampel yang sama. Kelompok kontrol dan kelompok perlakuan pada penelitian ini merupakan orang yang sama. Kelompok kontrol pada penelitian ini selanjutnya

disebut P0 dan kelompok perlakuan disebut P1.

Prosedur Penelitian

Pemberian Sport Drink

Kelompok perlakuan diberikan 300 mL *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.). Pembuatan perlakuan pada kelompok perlakuan membutuhkan 300 mL air, 21 gram maltodextrin, 0,1% gula stevia, 0,05% *xanthan gum*, dan 17 gram bubuk kulit terong. Sementara itu, kelompok kontrol diberikan plasebo berupa 300 mL air kelapa. Pemberian perlakuan dilakukan selama tiga kali dalam seminggu dengan periode *wash-out* selama satu minggu

Pengukuran Kadar Asam Laktat

Pengukuran kadar asam laktat dilakukan dengan melakukan pengambilan darah pada ujung jari yang merupakan pembuluh darah kapiler kemudian diukur menggunakan laktat meter. Pengukuran kadar asam laktat dilakukan 5 menit setelah sampel selesai latihan. Pengukuran kadar asam laktat dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu pada minggu pertama, minggu kedua, dan minggu ketiga.



Gambar 1. Skema Rancangan Penelitian

Keterangan: Pre = *pre-test* kadar asam laktat sebelum dilakukan perlakuan (hari ke-1); Post = *post-test* kadar asam laktat sesudah diberikan perlakuan (hari ke-9 dan 22); WP = *wash-out period* selama satu minggu; A = Pemberian *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) (hari ke-5, 7, dan 8); B = Pemberian plasebo (hari ke-19, 21, dan 22).

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS 25. Analisis bivariat dilakukan terhadap atlet voli untuk mengidentifikasi perbedaan kadar asam laktat atlet voli antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sesudah diberikan *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) dan plasebo

dengan menggunakan *independent t-test*. Selain itu, dilakukan analisis perbedaan perubahan kadar asam laktat antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sesudah dan sebelum diberikan perlakuan pada atlet voli dengan uji *paired t-test*. Tingkat kepercayaan (CI) dalam penelitian ini adalah 95% dengan tingkat signifikansi (α) sebesar 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efek pemberian *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) terhadap kadar asam laktat atlet voli dilakukan dengan melihat perbedaan kadar asam laktat antar kelompok sesudah perlakuan dan sebelum hingga sesudah perlakuan. Hasil uji menggunakan *independent t-test* mendapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Kadar Asam Laktat Setelah Perlakuan

Kelompok	Δ Kadar Asam Laktat Rata-rata \pm SD	<i>p value</i>
P0	-7,82 \pm 18,528	0,641 ^a
P1	-11,47 \pm 26,068	

Keterangan: P0 = Kelompok Kontrol; P1 = Kelompok Perlakuan; Kelompok Kontrol (n1) = Kelompok perlakuan (n2) = 17; Δ Kadar Asam Laktat = selisih kadar asam laktat antara *pre-test* dan *post-test*; Uji statistik menggunakan *independent t-test*, signifikan pada nilai $p < 0,05$. Hasil tidak signifikan ditunjukkan dengan notasi (^a)

Berdasarkan tabel 1, terdapat perbedaan rata-rata kadar asam laktat antara hasil antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan setelah diberikan perlakuan berupa pemberian *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) dan plasebo. Perubahan berupa penurunan kadar asam laktat dapat terlihat dari tanda negatif (-) yang menunjukkan arah perubahan. Dengan demikian, penurunan rata-rata kadar asam laktat lebih banyak terjadi pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Hasil uji *independent t-test* mendapatkan nilai

$p=0,641$ ($p>0,05$) sehingga tidak ada perbedaan signifikan kadar asam laktat pada atlet voli antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sesudah diberikan *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) dan plasebo.

Analisis bivariat lain dilakukan untuk mengetahui perbedaan kadar asam laktat antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Analisis ini dilakukan untuk melihat perbedaan kadar asam laktat secara menyeluruh. Hasil uji menggunakan *paired t-test* mendapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 2. Perbandingan Kelompok Kontrol dan Perlakuan Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Kelompok	Rata-rata \pm SD (n=17) Kadar Asam Laktat		<i>p value</i>
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	
P0	42,94 \pm 20,135	35,12 \pm 16,586	0,101 ⁿ
P1	42,94 \pm 20,135	31,47 \pm 20,135	0,088 ⁿ

Keterangan: P0 = Kelompok Kontrol; P1 = Kelompok Perlakuan; *pre-test* = pengukuran kadar asam laktat sebelum diberi perlakuan pada P0 dan P1; *post-test* = pengukuran kadar asam laktat sesudah diberi perlakuan pada P0 dan P1; Kelompok Kontrol (n1) = Kelompok perlakuan (n2) = 17; Uji statistik menggunakan paired t-test, signifikan pada *p value* < 0,05. Hasil tidak signifikan ditunjukkan dengan notasi (ⁿ)

Berdasarkan tabel 2, terdapat perbedaan rata-rata antara *pre-test* dan *post-test* pada kedua kelompok. Rata-rata kadar asam laktat pada *post-test* lebih kecil dibandingkan dengan rata-rata *pre-test*. Kadar asam laktat maksimal pada saat *pre-test* adalah sebesar 85 mg/dL dengan kadar laktat minimal 11 mg/dL. Sementara itu, kadar asam laktat maksimal pada hasil *post-test* kelompok kontrol adalah 66 mg/dL dengan kadar laktat minimal 13 mg/dL. Kadar asam laktat maksimal pada hasil *post-test* kelompok perlakuan adalah 74 mg/dL dengan kadar laktat minimal 11 mg/dL.

Hasil uji *paired t-test* menunjukkan nilai $p=0,101$ untuk kelompok P0 dan $p=0,088$ untuk kelompok P1. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan kadar asam laktat atlet voli sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan plasebo berupa air kelapa pada kelompok kontrol ($p>0,05$) dan tidak terdapat perbedaan signifikan kadar asam laktat atlet voli sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) pada kelompok perlakuan ($p>0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan tidak adanya

perbedaan signifikan terkait pemberian *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) terhadap kadar asam laktat atlet voli. Namun, perbedaan kadar asam laktat antara *pre-test* dan *post-test* serta antara kelompok P0 dan P1 dapat terlihat. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa hal. Antosianin yang terkandung dalam kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) memiliki kemampuan untuk memvasodilasi pembuluh darah dan meningkatkan aliran darah perifer (Cook & Willems, 2019).

Konsumsi *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) akan meningkatkan aliran darah pada otot sehingga akan mempercepat pembersihan asam laktat sehingga akan menurunkan kadar asam laktat dalam tubuh (Clearkin, 2024). Oleh karena itu, penurunan rata-rata kadar asam laktat yang lebih besar pada kelompok perlakuan yang diberikan *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) dibandingkan dengan kelompok kontrol yang diberikan plasebo berupa air kelapa menggambarkan pengaruh antosianin pada kadar asam laktat atlet voli. Namun, perbedaan secara

signifikan tidak terbukti dalam penelitian ini.

Kadar antosianin yang diberikan dalam satu kali pemberian *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) adalah sebesar 330 mg yang merupakan jumlah konsumsi harian antosianin dan ekuivalen dengan dosis menengah pemberian. Pemberian *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) dilakukan sebanyak tiga kali. Tidak terdapatnya perbedaan secara signifikan dapat disebabkan oleh pemberian antosianin akut selama tiga hari dengan dosis menengah.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Moss et al., 2023) dengan memberikan suplementasi ekstrak *New Zealand Blackcurrent* (NZBC) yang mengandung 315 mg antosianin selama tiga hari pada atlet lari menghasilkan tidak ada perubahan respons metabolik termasuk kadar asam laktat pada atlet, tetapi suplementasi ekstrak NZBC meningkatkan kecepatan berlari atlet.

Penelitian lain dilakukan dengan memberikan bubuk *blackcurrant* dengan kandungan antosianin sebesar 1008 mg selama 2 hari dan 4 hari pada atlet lari menunjukkan kadar asam laktat setelah latihan pada kelompok yang diberikan perlakuan selama 4 hari lebih rendah dibandingkan dengan kelompok yang diberikan perlakuan selama 2 hari (Brandenburg & Giles, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan kadar asam laktat pada atlet voli antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sesudah diberikan *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.) dan plasebo. Tidak terdapat perbedaan kadar asam laktat atlet voli antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sebelum dan sesudah diberikan *sport drink* dengan penambahan kulit terong ungu (*Solanum melongena*, L.).

REFERENSI

- Brandenburg, J. P., & Giles, L. V. (2019). Four Days of Blueberry Powder Supplementation Lowers the Blood Lactate Response to Running But Has No Effect on Time-Trial Performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29(6), 636–642. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2019-0040>
- Calleja-Gonzalez, J., Mielgo-Ayuso, J., Sanchez-Ureña, B., Ostojic, S. M., & Terrados, N. (2019). Recovery in volleyball. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(6), 982–993. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08929-6>
- Clearkin, F. (2024). *Protective and Performance Effects of Anthocyanin Supplementation* [Auckland University of Technology]. <http://hdl.handle.net/10292/17684>
- Closs, B., Burkett, C., Trojan, J. D., Brown, S. M., & Mulcahey, M. K. (2020). Recovery after volleyball: a narrative review. In *Physician and Sportsmedicine* (Vol. 48, Issue 1, pp. 8–16). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/00913847.2019.1632156>
- Cook, M. D., & Willems, M. E. T. (2019). Dietary anthocyanins: A review of the exercise performance effects and related physiological responses. In *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* (Vol. 29, Issue 3, pp. 322–330). Human Kinetics Publishers Inc. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0088>

- Khairani, A. F., Setiawan, C. J., Shanty, N., Lesmana, R., Achadiyani, A., Atik, N., Ariyanto, E. F., & Sudigdoadi, S. (2020). Molecular Mechanisms of Anthocyanins as A Potential Nutraceutical for Muscle Regeneration. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(8), 189–202.
- Moss, S. L., Brindley, E., Enright, K., Highton, J., & Bott, R. (2023). The Effects of an Acute Dose of New Zealand Blackcurrant Extract on 5-km Running Performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 33(6), 323–330. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2023-0029>
- Rodwell, V. W., Bender, D. A., Botham, K. M., Kennelly, P. I., & Well, P. A. (2020). *Biokimia Harper* (Edisi 31). EGC.
- Vuorinen, K. (2018). *Modern Volleyball Analysis and Training Periodization*. University of Jyväskylä.