

# Dampak konsumsi susu kambing terhadap anthropometri, tekanan darah, kekuatan otot tungkai dan kalsium pada pesepakbola junior

## *Effects of goat milk consumption on anthropometric, blood pressure, leg muscle strength, and calcium in junior footballer*

Yusni<sup>1\*</sup>, Amiruddin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh. Indonesia.

E-mail: [yusni@unsyiah.ac.id](mailto:yusni@unsyiah.ac.id)

<sup>2</sup> Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh. Indonesia.

E-mail: [amiruddin\\_ulka@unsyiah.ac.id](mailto:amiruddin_ulka@unsyiah.ac.id)

### \*Korespondensi:

Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala. Jln. Teungku Hasan Krueng Kalee No. 4, Kopelma Darussalam, Syiah Kuala, Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia. Kode Pos 23111. E-mail: [yusni@unsyiah.ac.id](mailto:yusni@unsyiah.ac.id)

### Riwayat Artikel:

Diterima tanggal 20 September 2020;  
Direvisi tanggal 26 Desember 2020;  
Disetujui tanggal 30 Januari 2021;  
Dipublikasi tanggal 26 Mei 2021.

### Penerbit:



Politeknik Kesehatan Aceh  
Kementerian Kesehatan RI

© The Author(s). 2021 **Open Access**



Artikel ini telah dilakukan distribusi berdasarkan atas ketentuan *Lisensi Internasional Creative Commons Attribution 4.0*

## Abstract

Goat milk contains beneficial nutrients that supposedly improve the performance and health of athletes. The objective of this research was to discover the benefits of goat milk on anthropometric (weight, height, body mass index (BMI)), blood pressure (BP), leg muscle strength (LMS), and calcium in junior footballers. This research was a quasi-experimental design (one group pretest-posttest). Subjects: 22 football athletes, male, 12-16 years old, regular training, and healthy. The sampling technique was purposive sampling. The treatment was fresh goat's milk, a dose of 250 ml/day, given at 04.00-06.00 p.m, throughout 21 days. The subject examination includes measurements: weight, height, BMI, BP, LMS, and serum calcium using a weighing scale, microtoise, BMI formula, sphygmomanometer and stethoscope, leg dynamometer, and Cresol Phtalein Complex. Data were analyzed by paired sample t-test ( $p < 0,05$ ). Results, there were significant differences in weight ( $p = 0,000$ ) and BMI ( $p = 0,033$ ) before and after treatment. Conversely, there was a significant enhancement of LMS ( $p = 0,000$ ), systolic ( $p = 0,005$ ), without a diastolic increase ( $p = 0,143$ ), significantly decreased hypocalcemia percentage ( $p = 0,001$ ) after treatment. In conclusion, consumption of fresh goat milk regularly increased LMS, regulates diastolic within normal limits, as well as reduces weight, BMI, and percentage of hypocalcemia therefore it is highly recommended to consume 2-3 glasses of goats milk per day for junior footballers.

**Keywords:** Blood pressure, BMI, goat milk, footballer, muscle strength

## Abstrak

Susu kambing mengandung nutrient yang diduga bermanfaat untuk meningkatkan performa dan kesehatan atlet. Tujuan penelitian untuk menemukan manfaat susu kambing terhadap nilai anthropometri (Berat badan, tinggi badan, Indeks Massa Tubuh), tekanan darah (TD), kekuatan otot tungkai (KOT), dan kalsium pada pesepakbola junior. Metode penelitian ini menggunakan quasi eksperimen (*one group pretest-posttest design*). Subjek yaitu 22 atlet sepakbola usia 12-16 tahun, rutin berlatih, dan sehat. Penentuan sampel dilakukan dengan purposive sampling. Perlakuannya berupa susu kambing segar, dosis 250 ml/hari, diberikan antara jam 16.00-18.00 wib, dan selama 21 hari. Pemeriksaan subjek meliputi pengukuran: BB, TB, IMT, TD, KOT, dan kalsium serum, diukur menggunakan timbangan injak, microtoise, rumus IMT, *sphygmomanometer* dan stetoskop, *leg dynamometer*, dan metode *Cresol Phtalein Complex*. Data dianalisis secara *paired t-test* ( $p < 0,05$ ). Hasil, terdapat perbedaan bermakna terhadap BB ( $p = 0,000$ ) dan IMT ( $p = 0,033$ ) sebelum dan setelah perlakuan. Sebaliknya, terjadi peningkatan bermakna dari KOT ( $p = 0,000$ ), sistolik ( $p = 0,005$ ), namun diastolik tidak mengalami peningkatan ( $p = 0,143$ ), dan persentase hipokalsemia menurun signifikan ( $p = 0,001$ ) setelah perlakuan. Kesimpulan, konsumsi susu kambing segar

secara teratur meningkatkan KOT, meregulasi diastolik dalam batas normal, menurunkan BB, IMT, dan persentase hipokalsemia, oleh karena itu sangat disarankan untuk mengkonsumsi susu kambing 2-3 gelas perhari bagi pesepakbola junior.

**Kata Kunci:** IMT, otot tungkai, pesepakbola, susu kambing, tekanan darah

## Pendahuluan

Nutrisi atlet belum menjadi fokus utama masyarakat dan pemerintah Aceh sampai saat ini, padahal banyak bukti empiris yang menunjukkan bahwa nutrisi merupakan faktor penting untuk prestasi atlet sepakbola. Sepakbola merupakan olahraga yang paling populer didunia termasuk di Indonesia terutama dikalangan remaja (García-rovés et al., 2014; Oliveira et al., 2017; Uzunca et al., 2005). Sepakbola tergolong suatu jenis olahraga intensitas tinggi yang gerakannya terjadi dengan sangat cepat dan membutuhkan waktu lama (45 menit sampai dengan 2 jam) sehingga menuntut kebugaran fisik yang optimal (Hidalgo et al., 2015; Jenner et al., 2018; Oliveira et al., 2017). Gerakan-gerakan pada sepakbola adalah berlari, menendang, loncat serta *sprint* yang membutuhkan energi tinggi (Hidalgo et al., 2015; Jenner et al., 2018; Oliveira et al., 2017). Energi yang dibutuhkan untuk setiap permainan sepakbola diperkirakan sekitar 3.566 Kkal atau setara dengan 1,5 kali dari kebutuhan energi pada orang dewasa tanpa olahraga atau dalam situasi normal (Oliveira et al., 2017).

Kebutuhan gizi atlet sepakbola berupa zat gizi mikro dan makro (Oliveira et al., 2017). Zat gizi makro seperti karbohidrat, protein, dan lemak, namun yang termasuk zat gizi mikro adalah vitamin dan juga mineral diantaranya kalsium (Oliveira et al., 2017). Kalsium merupakan mikronutrien yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tulang, kontraksi otot, dan regulasi TD pada atlet. Selain kalsium, zat gizi mikro khusus yang dibutuhkan pesepakbola adalah zat besi, vitamin D, antioksidan, dan vitamin B (B1, B2, B6, B12, biotin, asam folat, niacin, dan asam pantotenat) yang berperan untuk metabolisme energi (D. Thomas et al., 2016). Kebutuhan zat gizi makro harian pemain sepakbola, sebagai berikut: karbohidrat sekitar 5–10 g/kg/hari (Burke et al., 2011), protein dibutuhkan sekitar 1,2–2,0 g/kg/hari (D. T. Thomas et al., 2016), lemak disarankan minimal 20-35% dari total asupan energi dari lemak (D. Thomas et al., 2016; D. T. Thomas et al., 2016). Kebugaran pada pemain

sepakbola sangat dipengaruhi oleh kecukupan unsur gizi makronutrien dan mikronutrien (Medina et al., 2014). Gizi yang baik akan berpengaruh dalam meningkatkan kebugaran dan menurunkan risiko terjadi cedera (Medina et al., 2014) dengan demikian asupan gizi yang sehat-seimbang sangat dibutuhkan untuk meningkatkan performa dan kesehatan pada atlet atau pemain sepakbola.

Kalsium adalah makromineral utama yang berperan dalam berbagai proses fisiologis dan metabolisme tubuh manusia (Williams, 2006). Perubahan pola hidup masyarakat saat ini berdampak terhadap menurunnya asupan kalsium dari makanan termasuk pada atlet (Weaver, 2018). Susu kambing diduga sebagai salah satu sumber nutrisi baik dan sehat yang dapat meningkatkan kebugaran, performa dan kesehatan atlet. Susu kambing kaya akan zat gizi makro dan mikro (Bhattarai, 2012). Kandungan karbohidrat (4,6%), protein (3,4%), lemak (3,9%) dari susu kambing lebih tinggi jika dibandingkan dengan kandungan yang terdapat pada susu sapi (João et al., 2018; Getaneh et al., 2016).

Susu kambing mengandung lemak medium chain triglycerides (MCTs) atau trigliserida rantai sedang (João et al., 2018; Zenebe et al., 2014), dan konsumsi bermanfaat untuk meningkatkan performa latihan (D. Thomas et al., 2016). Oleh karena itu kandungan MCTs pada susu kambing diduga akan bermanfaat untuk meningkatkan performa latihan. Zat gizi mikro pada susu kambing diantaranya vitamin (vitamin B6, B12, A, D, E, C) dan juga sejumlah mineral lainnya. Kadar kalsium, kalium, magnesium, dan fosfor yang terdapat pada susu kambing juga diketahui lebih tinggi jika dibandingkan dengan kandungan pada susu sapi (Bhattarai, 2012). Kalsium pada susu kambing sekitar 13.5% lebih banyak dibandingkan dengan susu sapi (Kalyankar et al., 2016). Kandungan kalsium pada susu kambing sekitar 1260 mg/L (João et al., 2018). Selain itu, susu kambing juga banyak mengandung nutrisi lain yang sangat dibutuhkan tubuh manusia diantaranya makro dan mikromineral yang

bermanfaat untuk meningkatkan kebugaran dan performa atlet (Bhattarai, 2012).

Kalsium pada atlet dibutuhkan terutama untuk meningkatkan kesehatan tulang, kekuatan otot, mengatur tekanan darah, denyut jantung, sebagai konduksi impuls saraf, mengatur keseimbangan cairan, regulasi metabolisme lemak dan energy, transport nutrisi keseluruhan sel, dan juga mencegah osteoporosis pada atlet (Kalyankar et al., 2016; Kunstel, 2005). Diet tinggi kalsium pada atlet membantu untuk meningkatkan kebugaran fisik, mencegah kelelahan dan dehidrasi. Kebutuhan kalsium pada anak usia 9-18 tahun adalah 1800 mg/hari (Kemenkes RI, 2019). Kebutuhan kalsium harian meningkat pada atlet junior karena pada masa usia 9-18 tahun adalah masa puncak pertumbuhan tulang dan selain itu semakin tinggi aktifitas fisik kebutuhan kalsium akan semakin tinggi pula (Kunstel, 2005).

Defisiensi kalsium pada atlet sepakbola akan berdampak terhadap meningkatnya risiko terjadinya cedera olahraga (Medina et al., 2014), oleh karena itu suplementasi makanan dengan kandungan kalsium yang tinggi diantaranya susu kambing diduga dapat membantu meningkatkan tingkat kebugaran dan performa atlet sehingga akan membantu dalam meningkatkan prestasi atlet sepakbola junior.

Sekitar 99% kalsium disimpan dalam sistem skeletal. Kalsium berperan dalam metabolisme energi dan kontraksi otot. Olahraga meningkatkan kehilangan kalsium sehingga kebutuhan kalsium pada olahragawan lebih tinggi dibandingkan mereka yang tidak berolahraga (Williams, 2006). Atas dasar inilah kami berpendapat bahwa karena kebutuhan kalsium pada atlet meningkat sehingga pemberian susu kambing sebagai sumber kalsium akan berperan dalam memenuhi kebutuhan atlet dan susu kambing berpotensi untuk dikembangkan sebagai nutrisi olahraga.

Berdasarkan hasil telaahan referensi mengenai penelitian tentang efek susu kambing terhadap nilai anthropometri, TD, KOT dan kadar kalsium pada atlet sepakbola atau susu kambing sebagai nutrisi olahraga belum kami temukan. Namun penelitian pada 12 atlet wanita menunjukkan bahwa konsumsi 500 ml susu setelah latihan *jumping* dan *sprint* memberikan efek positif berupa meningkatkan pemulihan fungsi otot pasca Latihan (Rankin et al., 2018). Suatu studi *systematic review* dari sebanyak

7.708 artikel terkait dan didapatkan sebanyak 11 artikel yang membahas tentang pengaruh konsumsi susu sapi terhadap performa latihan dan pemulihan fungsi otot pasca Latihan (Alcantara et al., 2019). Susu sapi dapat meningkatkan performa latihan dan mempercepat pemulihan fungsi otot setelah latihan, namun sebagian artikel menyebutkan bahwa susu sapi tidak berpengaruh terhadap performa dan juga pemulihan pada atlet akan tetapi susu sapi dapat meningkatkan kadar asam amino yang berfungsi untuk membantu proses pemulihan kerusakan otot akibat olahraga (Alcantara et al., 2019). Penelitian ini bertujuan untuk menemukan manfaat konsumsi susu kambing segar terhadap nilai anthropometri (berat badan, tinggi badan, dan IMT), tekanan darah (TD), kekuatan otot tungkai (KOT), dan kalsium serum pada pesepakbola junior.

## Metode

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian adalah quasi eksperimental, sedangkan design/rancangan penelitiannya adalah *one group pretest-posttest*.

Penelitian ini hanya menggunakan satu kelompok subjek penelitian sebagai kelompok yang diberikan perlakuan, oleh karena itu untuk melihat pengaruh pemberian susu kambing segar terhadap BB, IMT, TD KOT dan kalsium serum dilakukan pengambilan data sebelum pemberian perlakuan (data *pretest*) dan pengambilan data setelah pemberian perlakuan (data *posttest*).

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian berlangsung selama 6 bulan yaitu dari bulan Juni-November. Waktu 6 bulan dibutuhkan mulai dari persiapan penelitian, pemilihan subjek penelitian, persiapan alat dan bahan penelitian dan pemberian perlakuan. Khusus untuk pemberian perlakuan dibutuhkan selama 21 hari.

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di Stadion Harapan Bangsa Lhoong Raya Banda Aceh, Aceh, Indonesia sebagai tempat atlet berlatih dan laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran (FK) Universitas Syiah Kuala (Unsyiah) sebagai tempat pemeriksaan subjek penelitian. Susu kambing diperoleh dari peternak kambing yang terdapat di sekitar kampus yang berjarak sekitar 500 meter dari FK Unsyiah. Sebelum diberikan, susu kambing segar diuji di

laboratorium Mikrobiologi FK Unsyiah untuk menguji kelayakan konsumsi.

### Sampel dan Subjek Penelitian

Subjek penelitian merupakan pemain sepak bola junior dari klub sepak bola di Banda Aceh. Teknik sampling adalah metode *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel didasarkan pada sejumlah dan eksklusi.

Kriteria inklusi sebagai berikut: sampel berjenis kelamin laki-laki, berusia 12-16 tahun, bersedia menjadi subjek dengan menandatangani informed consent (IC) secara tertulis (dengan diketahui dan persetujuan orangtua dan pelatih), tidak mengkonsumsi susu secara teratur selain susu kambing yang diberikan, tidak mengkonsumsi kalsium tambahan, tidak sedang menjalankan program diet, dan tidak sedang mendapatkan terapi hormonal.

Kriteria eksklusinya adalah subjek mengalami cedera selama masa penelitian, sakit atau membutuhkan perawatan khusus, dan alergi susu. Penanda tanganan IC dilakukan setelah mendapatkan penjelasan dari tim peneliti. Total jumlah subjek yang digunakan adalah sebanyak 22 orang. Pemilihan jumlah subjek sebanyak 22 orang karena satu klub sepakbola tersebut terdiri dari 30 atlet, namun sebanyak 8 atlet tidak bersedia menjadi subjek karena tidak dapat mengkonsumsi susu kambing. Perhitungan besar sampel menggunakan rumus ukuran sampel berikut (Zhong, 2009):

$$n = 2x \left[ \frac{(Z\alpha + Z\beta)}{(X1 - X2)} \right]^2 x S^2$$

Diketahui:

f	= 0,20
Z $\alpha$	= 1,65
Z $\beta$	= 1,28
x1	= 99
x2	= 117
S	= 16

Hasil perhitungan didapatkan nilai akhir, n= 16,958. Hasil ini menggambarkan bahwa jumlah sampel terkecil yang diperlukan pada penelitian ini sejumlah 17 orang. Oleh karena itu, jumlah sampel sebanyak 22 atlet sepakbola pada penelitian ini sudah memenuhi kriteria jumlah sampel. Kami menggunakan jumlah sampel lebih banyak sekitar 25-30% untuk mengantisipasi jumlah subjek yang *drop out* selama penelitian. Selama pelaksanaan penelitian tidak ada subjek

yang mengundurkan diri atau tidak dapat melanjutkan penelitian karena sakit dan cedera.

### Prosedur Pemberian Perlakuan

Perlakuan yang diberikan adalah susu kambing segar. Dosis yang diberikan adalah sebanyak 250 mg perhari. Kami belum menemukan penelitian sejenis untuk penentuan dosis dan lamanya pemberian susu kambing, oleh karena itu penentuan dosis didasarkan pada kebutuhan susu harian pada anak usia 11-18 tahun yaitu sekitar 200-250 ml/hari.

Susu diberikan selama 21 hari dengan alasan bahwa penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan yang hasilnya akan menjadi pedoman dan rujukan untuk penelitian kami selanjutnya. Dosis dan lamanya pemberian susu kambing ini akan menjadi panduan untuk penelitian lanjutan sehingga kami menemukan dosis yang efektif untuk konsumsi susu kambing pada atlet.

Frekwensi pemberian susu adalah 3x/minggu, setiap hari Selasa, Kamis dan Minggu karena menyesuaikan dengan jadwal latihan atlet. Waktu pemberian susu adalah sore hari antara jam 16.00-18.00 wib, hal ini untuk menyesuaikan dengan waktu latihan atlet. Semua subjek tidak diasramakan sehingga sulit untuk memberikan susu diluar waktu latihan tersebut. Susu kambing diberikan setelah melakukan sesi latihan fisik. Susu kambing segar yang diberikan adalah susu kambing yang sudah dipasteurisasi dan higienis berdasarkan hasil uji laboratorium. Selama mengkonsumsi susu kambing, atlet tetap melakukan latihan sepak bola selama 3x/minggu dengan durasi 2 jam setiap sesi latihan.

### Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan data penelitian yang dilakukan meliputi pemeriksaan dan pengukuran antropometri (BB, TB, IMT), pengukuran tekanan darah (TD), pengukuran kekuatan otot tungkai (KOT), dan pengukuran kadar kalsium serum. Masing-masing pemeriksaan dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum pemberian susu kambing dan sesudah 21 hari pemberian susu kambing, yaitu pada hari ke-22.

Pemeriksaan BB dilakukan dengan menggunakan timbangan injak dengan kapasitas 120 kg dan ketelitian 0,1 kg (merek GEA ZT-120). Alat pengukur TB yang digunakan adalah *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm. Perhitungan IMT dilakukan dengan cara melakukan pembagian

antara berat (dalam satuan kilogram) dengan tinggi (dalam satuan meter kuadrat). Rumus IMT =  $\frac{BB}{TB^2}$  (Anggraeny et al., 2018). Kriteria IMT menggunakan kriteria IMT menurut kategori Asia-Pasifik, yaitu: <18,5= BB kurang, 18,5-22,9= normal,  $\geq 23$ = berat badan lebih, 23-24,9= beresiko, 25-29,9= obes I, dan  $\geq 30$ = obes II (Lee & Ryu, 2018). Pemeriksaan tekanan darah dilakukan dengan menggunakan *spigmomanometer* air raksa (merek *Riester*) dan stetoskop (merek *littmann*).

Kekuatan otot tungkai (KOT) merupakan kemampuan dari otot atau juga sekelompok dari otot tungkai untuk membangkitkan suatu tegangan terhadap beban. KOT diukur dengan menggunakan *leg dynamometer* dan dinyatakan dalam kilogram (kg). Nilai kekuatan otot tungkai pada atlet sepak bola junior adalah: 59-79,5 kg= kurang; 80-100,5 cukup; 101-122= baik; 122,5-143= baik sekali dan  $\geq 143,5$  kategori sempurna.

Sampel yang digunakan untuk pemeriksaan kadar kalsium adalah darah. Pengambilan darah dilakukan dalam keadaan tidak puasa dan diwaktu sore, yaitu antara pukul 16.00-18.00 wib. Pemeriksaan kadar kalsium darah dilakukan dengan menggunakan metode *Cresol Phtalein Complex*. Kadar kalsium darah normal berkisar antara 9,2-11,0 mg/dl. Pemeriksaan kalsium dilaksanakan pada Laboratorium Prodia di Banda Aceh.

**Tabel 1.** Karakteristik Subjek

Karakteristik Subjek	n	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Standar Deviasi
Umur (tahun)	20	12	16	13,13	1,45
Berat (kg)	20	36	75	53,47	9,78
Tinggi (cm)	20	157,60	165,62	161,61	9,04
Indeks Masa Tubuh (kg/m <sup>2</sup> )	20	16	28	20,03	2,92

Data pemeriksaan BB, TB, IMT, TD dan KOT sebelum dan setelah pemberian susu kambing secara teratur terdapat di tabel 2. Tabel 2 menjelaskan bahwa terjadi penurunan secara bermakna terhadap berat badan sebanyak 2,19 kg dan IMT sekitar 1,33 kg/m<sup>2</sup> setelah konsumsi susu kambing selama 21 hari ( $p < 0,05$ ). TDS menunjukkan sedikit peningkatan, namun setelah dianalisis secara statistik peningkatan TDS tidak bermakna ( $p > 0,05$ ) dan TDS berada dalam batasan normal, sebaliknya TDD menggambarkan adanya peningkatan bermakna ( $p < 0,05$ ) sesudah perlakuan susu kambing pada pesepakbola junior, namun peningkatan TDD ini masih dalam batas normal, dengan demikian konsumsi susu kambing secara teratur dapat meregulasi tekanan darah dalam

### Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah uji homogenitas varians menurut *Levene* ( $p > 0,05$ ), uji normalitas data menurut *Shapiro-Wilk* ( $p > 0,05$ ). Hasil uji dari homogenitas dan normalitas data menunjukkan bahwa data dalam penelitian ini menggambarkan telah berdistribusi secara normal baik dari segi varians data maupun sifat homogen.

Analisis selanjutnya menggunakan analisis *paired sample T-test* untuk derajat kemaknaan 95%. Analisis *paired sample T-test* bertujuan mengetahui dampak pemberian susu kambing terhadap BB, TB, IMT, TD dan KOT dengan cara membandingkan antara data *pretest* dengan *posttest*. Penelitian dilaksanakan sesudah mendapatkan izin dan persetujuan dari komisi etik penelitian kedokteran dan Kesehatan, FK Unsyiah dengan nomor surat persetujuan etiknya adalah 304/KE/FK/2015.

## Hasil dan Pembahasan

### Karakteristik Subjek

Karakteristik subjek penelitian berupa umur, BB, TB, dan IMT dapat dilihat pada tabel 1. Subjek dengan umur termuda adalah 12 tahun dan tertua 16 tahun. Kategori umur tersebut adalah tergolong usia anak (atlet junior).

rentang normal pada atlet sepakbola junior. Susu kambing merupakan sumber kalium (Getaneh et al., 2016).

Kalium berfungsi untuk memelihara homeostasis tekanan darah dan kesehatan jantung. Kandungan kalium dan natrium pada susu kambing berperan dalam mengontrol tekanan darah dalam batas normal dan mencegah aterosklerosis (Getaneh et al., 2016). Segelas susu kambing mengandung kalium sekitar 498,7 mg dan natrium sebanyak 121,5 mg (Getaneh et al., 2016). Selain itu, kandungan kalsium pada susu kambing juga berfungsi sebagai peptide bioaktif yang berperan dalam memodulasi tekanan darah (Harden & Hepburn, 2011). Kandungan kalium dan kalsium yang tinggi pada susu

kambing inilah yang kami duga berperan dalam mengontrol tekanan darah dalam batas normal pada atlet sepakbola. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa konsumsi susu kambing hasil fermentasi dapat meningkatkan kadar adiponektin (Muñoz Alférez et al., 2019). Adiponektin adalah vasodilator yang berperan sebagai regulator tekanan darah (Yiannikouris et al., 2010).

### **Pengaruh konsumsi susu kambing terhadap anthropometri, tekanan darah, kekuatan otot tungkai dan kalsium.**

Hasil penelitian yang mengukur dampak konsumsi susu kambing terhadap anthropometri,

tekanan darah, kekuatan otot tungkai dan kalsium pada atlet pesepakbola junior disajikan pada tabel 2 berikut.

Berdasarkan hasil penelitian (tabel 2), mengindikasikan bahwa konsumsi susu kambing secara teratur dapat meningkatkan kekuatan otot tungkai pada atlet sepak bola junior ( $p < 0,05$ ). Sepakbola adalah olahraga intensitas tinggi (70-75% dari  $VO_2$  maks) dengan periode sub maksimal yang mencapai 90 menit selama 1 kali permainan sehingga mudah terjadi lelah akibat dehidrasi, defisiensi glikogen otot, dan kerusakan otot (Hidalgo et al., 2015; Medina et al., 2014).

**Tabel 2.** Perbandingan BB, IMT, TD dan KOT sebelum dan sesudah konsumsi susu kambing

Variabel	Intervensi Pemberian Susu Kambing	Rata-rata $\pm$ Standar Deviasi	Selisih Rata-rata $\pm$ Standar Deviasi	Nilai p
BB (kg)	Sebelum intervensi	53,47 $\pm$ 9,78	2,19 $\pm$ 0,72	0,000*
	Setelah intervensi	51,28 $\pm$ 10,50		
IMT (kg/m <sup>2</sup> )	Sebelum intervensi	20,03 $\pm$ 2,92	1,33 $\pm$ 0,06	0,033*
	Setelah intervensi	18,70 $\pm$ 2,98		
TDS (mmHg)	Sebelum intervensi	115,45 $\pm$ 4,60	2,73 $\pm$ 3,78	0,143
	Setelah intervensi	118,18 $\pm$ 8,38		
TDD (mmHg)	Sebelum intervensi	74,77 $\pm$ 4,49	4,55 $\pm$ 0,46	0,005*
	Setelah intervensi	79,32 $\pm$ 4,95		
KOT (kg)	Sebelum intervensi	90,23 $\pm$ 23,97	64,54 $\pm$ 39,68	0,000*
	Setelah intervensi	154,77 $\pm$ 63,65		

\* Signifikan pada tingkat kemaknaan 95% ( $p < 0,05$ )

Nutrisi yang adekuat sangat dibutuhkan untuk meningkatkan produksi energi sehingga membantu meningkatkan performa atlet sepakbola (Hidalgo et al., 2015). Susu kambing merupakan salah satu diet seimbang sehat yang mengandung nutrisi kompleks (Harden & Hepburn, 2011), oleh karena itu kandungan nutrisi yang lengkap pada susu kambing dapat membantu meningkatkan kekuatan otot tungkai pada atlet sepakbola. Penelitian tentang pengaruh susu kambing terhadap kekuatan otot tungkai pada atlet belum referensinya, namun penelitian dengan menggunakan susu sapi yang diketahui mengandung nutrisi yang hampir mirip dengan nutrisi pada susu kambing menyebutkan bahwa konsumsi susu sapi dapat meningkatkan kekuatan otot dan daya tahan pada atlet (Roy, 2008). Studi yang lain juga menyebutkan bahwa konsumsi susu A2 sebanyak 500 ml dapat menghambat penurunan fungsi otot dan mempercepat pemulihan pasca olahraga (Kirk et al., 2017).

Kekuatan otot tungkai mengalami peningkatan sekitar 64,54 kg atau sebesar 71,53% setelah pemberian susu kambing segar pada pesepakbola junior dan peningkatan kekuatan otot tungkai bermakna secara statistik ( $p < 0,05$ ). Hal ini mengindikasikan bahwa susu kambing berperan dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai pada atlet sepakbola junior. Hasil riset ini dapat digunakan sebagai masukan bagi atlet, pelatih dan pemerintah untuk menjadikan susu kambing sebagai suplemen untuk meningkatkan performa latihan yang akhirnya akan berpengaruh terhadap meningkatnya prestasi atlet. Susu kambing mengandung nutrisi kompleks seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, dan elektrolit (Getaneh et al., 2016), yang sangat membantu untuk pemenuhan kalori dan meningkatkan energi bagi atlet sehingga berkontribusi dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai atlet sepakbola.

Asupan nutrisi yang baik sangat dibutuhkan atlet sepakbola usia remaja untuk menunjang

performa latihan (Hidalgo et al., 2015). Asupan nutrisi yang mengandung tinggi kalsium seperti susu kambing (Lad et al., 2017), dapat meningkatkan kekuatan otot atlet sepakbola. Susu adalah salah satu sumber kalsium dan sekitar 70% asupan kalsium dari makanan berasal dari susu. Kalsium berfungsi untuk kontraksi otot saat beraktifitas fisik. Meningkatnya pengeluaran kalsium melalui keringat akibat olahraga berpotensi untuk menurunkan simpanan kalsium tulang pada atlet (Kunstel, 2005), oleh sebab itu asupan kalsium dari susu kambing akan membantu pemenuhan kebutuhan kalsium pada atlet sepakbola. Konsumsi sekitar 200 ml susu kambing segar akan memenuhi sekitar 25% kalsium yang dibutuhkan orang dewasa (Harden & Hepburn, 2011). Atlet junior membutuhkan kalsium 2-3 kali lebih tinggi jika dibandingkan anak-anak sedenter atau inaktivitas fisik (Devlin et al., 2016). Atas dasar inilah kami beranggapan bahwa dosis 250 ml per susu kambing belum cukup untuk memenuhi kebutuhan atlet sepakbola junior, oleh karena itu dosis yang lebih tinggi dibutuhkan untuk menunjang performa latihan dan saat bertanding.

Walaupun berdasarkan nilai rata-rata kadar kalsium pada atlet sebelum dan setelah pemberian susu kambing tidak mengalami kenaikan secara signifikan, namun secara individual jumlah atlet dengan hipokalsemia mengalami penurunan yang signifikan ( $p = 0,001$ ). Hasil riset ini mendeskripsikan bahwa konsumsi susu kambing dapat menurunkan jumlah hipokalsemia. Susu kambing bermanfaat untuk meregulasi kadar kalsium darah atlet, yaitu bisa menurunkan sebesar 14,25% hipokalsemia pada atlet (sebelum diberikan susu kambing kadar hipokalsemia 18,8% dan setelah diberikan menurun menjadi 4,55%).

Berdasarkan hasil penelitian (tabel 2), didapatkan bahwa pemberian susu kambing tidak meningkatkan kadar kalsium secara bermakna ( $p > 0,05$ ), namun secara bermakna dapat menurunkan jumlah hipokalsemia ( $p = 0,000$ ). Hasil tersebut kemungkinan dipengaruhi karena pemberian susu kambing hanya dilakukan 3 kali dalam 1 minggu, padahal kebutuhan asupan susu perhari adalah 3 gelas perhari dan akan memenuhi sekitar 1000 mg/hari kalsium (Haenlein, 2017). Frekwensi pemberian susu kambing ini kami pilih karena keterbatasan jumlah produksi susu kambing segar yang tersedia di Banda Aceh dan juga riset ini

merupakan riset pendahuluan, dengan demikian kami menyarankan untuk dilakukan riset lanjutan dengan memberikan susu kambing segar 2-3 kali perhari.

Konsumsi susu kambing menurunkan berat badan dan nilai IMT pada atlet sepakbola junior. Hal ini kemungkinan dikarenakan oleh latihan fisik yang dilaksanakan tidak dibarengi dengan asupan nutrisi yang sehat-seimbang. Konsumsi susu kambing yang kami berikan kemungkinan tidak memenuhi kebutuhan harian atlet sepakbola junior. Penelitian pada atlet sepak bola wanita, usia rata-rata 20,8 tahun menunjukkan bahwa ketidakseimbangan nutrisi dan asupan energi yang rendah menyebabkan penurunan BB dan IMT (D. Thomas et al., 2016).<sup>31</sup> Asupan makanan yang tidak sesuai standar juga berpeluang menyebabkan penurunan BB dan IMT atlet (Jenner et al., 2018). Asupan nutrisi yang lebih rendah dari aktivitas fisik mengakibatkan tubuh akan meningkatkan pembongkaran energi dari simpanan lemak tubuh sehingga terjadi penurunan berat badan dan IMT (Jenner et al., 2018).

Nutrisi merupakan faktor penting untuk meningkatkan kebugaran dan performa atlet (Devlin et al., 2016; Jenner et al., 2018). Nutrisi yang baik dan seimbang akan mengoptimalkan performa atlet selama pelatihan dan kompetisi, meningkatkan dan mempercepat pemulihan setelah latihan, mencapai dan mempertahankan berat badan dan kondisi fisik yang optimal, dan meminimalkan risiko cedera dan penyakit (García-rovés et al., 2014). Sebaliknya, penelitian pada anak yang bukan olahragawan menyebutkan bahwa konsumsi susu kambing pada anak dapat meningkatkan berat badan, tinggi badan, mineral tulang dan kadar serum Vitamin A, kalsium, thiamin, riboflavin, niasin dan hemoglobin (Park, 2017). Penelitian yang lain juga menyebutkan bahwa susu kambing bermanfaat untuk mengatur berat badan (Harden & Hepburn, 2011).

**Tabel 3.** Kandungan nutrisi susu kambing

Kandungan	Jumlah
Lemak (gram)	55,7
Protein (gram)	40,4
Karbohidrat (gram)	27,5
Kalsium (mg)	260
Zink (mg)	7,23
Fe (mg)	1,683

Hasil uji sampel susu kambing oleh laboratorium BARISTAND Banda Aceh (dalam 100 ml sampel)

Susu kambing mengandung nutrisi yang kompleks karena mengandung unsur zat gizi makro dan mikro, enzim, vitamin, dan mineral (Getaneh et al., 2016). Banyak referensi yang menyebutkan bahwa susu kambing mengandung tinggi makro nutrien seperti karbohidrat, protein dan lemak yang berperan dalam pertumbuhan dan penyediaan energi latihan pada atlet (Abay & Kebede, 2018; Bernacka, 2011). Lemak pada susu kambing mengandung asam lemak jenuh yang berperan dalam penyediaan energi pada saat berolahraga (Lad et al., 2017). Protein susu kambing mengandung asam amino non-esensial yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan. Kandungan energi dari susu kambing (68 kkal) lebih tinggi daripada kandungan energi pada susu sapi (61 kkal), oleh karena itu konsumsi susu kambing yang cukup setiap hari dapat memenuhi kebutuhan energi tubuh (Abay & Kebede, 2018). *Medium chain triglycerides* (MCTs) pada susu kambing berperan dalam penyediaan energi dan menurunkan kolesterol (Lad et al., 2017).

Susu kambing juga mengandung asam lemak dengan rantai pendek dan butiran lemak susu kambing berukuran kecil sehingga mudah untuk dicerna dengan demikian dapat menyediakan energi yang lebih cepat yang dibutuhkan saat berolahraga (Clark & Mora García, 2017; Yangilar, 2013). Tingginya kalsium pada susu kambing ini berpengaruh dalam pemenuhan kebutuhan kalsium pada atlet sepakbola junior. Kami menemukan bahwa konsumsi susu kambing selama 21 hari telah menurunkan jumlah hipokalsemia pada atlet sepakbola junior. Kebutuhan kalsium harian pada remaja adalah sekitar 3 gelas susu atau setara 1000-1200 mg setiap hari (Haenlein, 2017; Lisa Middleton et al., 2013).

Susu kambing umumnya juga lebih tinggi *medium chain trygliceride* (MCT), *monounsaturated, polyunsaturated fatty acids*, dan *conjugated linoleic acid* (CLA). Semua unsur tersebut berperan dalam regulasi tekanan darah dan kesehatan kardiovaskular (Haenlein, 2017). Kandungan CLA pada susu kambing bermanfaat untuk mencegah terjadinya penyakit kardiovaskuler dan menurunkan kolesterol darah (Harden & Hepburn, 2011). Suatu penelitian juga menyebutkan bahwa konsumsi susu kambing secara teratur dapat merangsang peningkatan sekresi Nitrit Oksida (NO). NO adalah suatu vasodilator kuat yang berfungsi

sebagai kardio-protektif dan anti atherogenic (Yusni, 2017). Riset ini yang menemukan bahwa tekanan darah diastolik mengalami peningkatan dalam batas normal pada atlet yang mengkonsumsi susu kambing. Oleh karena itu kami menduga bahwa susu kambing berperan dalam mencegah terjadinya hipotensi. Terdapat bukti bahwa sebuah penelitian menyebutkan susu kambing berpotensi untuk menurunkan tekanan darah dan berpotensi sebagai anti-hipertensi pada non-atlet (Kalyankar et al., 2016; Yusni, 2017). Selain itu regulasi tekanan darah ini juga dipengaruhi oleh perubahan kadar kalsium darah. Konsumsi susu kambing segar terbukti dapat menurunkan jumlah penderita hipokalsemia pada atlet sepakbola junior. Penelitian yang dilakukan oleh Haenlein (2017), juga menemukan bahwa konsumsi susu kambing pada anak dapat meningkatkan kadar kalsium, hemoglobin dan mineral tulang.

Kalsium adalah makromineral utama yang sangat dibutuhkan oleh atlet untuk kontraksi otot saat latihan, oleh karena itu defisiensi kalsium akan berdampak terhadap menurunnya kekuatan otot sehingga akan menurunkan performa latihan (Williams, 2006; Jordan et al., 2020). Meningkatnya kadar kalsium ini juga berpengaruh terhadap meningkatnya kekuatan otot tungkai pada atlet sepak bola junior. Penelitian yang pernah kami lakukan juga menyebutkan bahwa kadar kalsium berhubungan positif dengan kekuatan otot tungkai, artinya semakin tinggi kadar kalsium maka akan meningkatkan kekuatan otot pada atlet sepakbola (Yusni et al., 2017). Konsumsi susu kambing teratur dapat menjaga homeostasis kalsium di dalam tubuh pada atlet sepakbola (Yusni & Amiruddin, 2020). Hipokalsemia pada atlet akan berdampak terhadap meningkatnya resorpsi kalsium dari tulang dan jika kondisi ini dibiarkan berlangsung lama maka dapat memicu terjadinya prematur osteoporosis dan meningkatkan risiko cedera pada atlet (Arora et al., 2013; Wrzosek et al., 2019).

### **Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian pra-eksperimental sehingga tidak menggunakan kelompok kontrol sebagai kelompok pembanding, oleh sebab itu hasilnya tidak dapat dipastikan karena pengaruh pemberian perlakuan. Kami menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan kelompok kontrol.



Selain itu, banyak faktor yang mempengaruhi terhadap penurunan berat badan, diantaranya olahraga (latihan fisik teratur) yang dilakukan oleh atlet dan juga asupan makan, namun asupan makanan (*food recall*) tidak dikaji pada penelitian ini. Penelitian ini tidak menggunakan kelompok kontrol dengan alasan bahwa penelitian ini adalah penelitian pendahuluan (pra-eksperimental) yang akan dijadikan rujukan untuk penelitian lanjutan. Penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk menganalisis respon akut dari konsumsi susu kambing terhadap anthropometri, TD, KOT dan kalsium pada atlet sepakbola sehingga perlakuan yang diberikan dalam jangka waktu pendek (21 hari).

## Kesimpulan

Konsumsi susu kambing segar secara teratur dapat menurunkan berat badan dan IMT pada atlet sepak bola junior. Sebaliknya, konsumsi susu kambing dapat meningkatkan tekanan darah diastolik (dalam batas normal) dan kekuatan otot tungkai pada atlet sepak bola junior. Susu kambing dapat dijadikan nutrisi yang bermanfaat untuk meningkatkan performa dan regulasi tekanan darah atlet sepak bola junior, namun perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan kelompok kontrol.

Saran, hasil riset ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi atlet, pelatih dan juga untuk pemerintah bahwa kecukupan nutrisi olahraga atlet sangat penting untuk menunjang prestasi, oleh karena itu sangat disarankan untuk mengkonsumsi susu kambing segar 2-3 gelas perhari bagi atlet junior.

## Daftar Rujukan

- Abay, B. T., & Kebede, E. B. (2018). Physicochemical properties and comparisons of goat and cow milk. *Review. IJERD*, 6(3), 416-419.
- Alcantara, J. M. A., Sanchez-Delgado, G., Martinez-Tellez, B., Labayen, I., & Ruiz, J. R. (2019). Impact of cow's milk intake on exercise performance and recovery of muscle function: a systematic review. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1), 11-22. <https://doi.org/10.1186/s12970-019-0288-5>
- Anggraeny, O., Ridhanti, D., & Nugroho, F. A. (2018). Tidak ada korelasi antara asupan karbohidrat sederhana, pada remaja dengan kegemukan dan obesitas. *Jurnal AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 3(1), 1-8. <https://doi.org/10.30867/action.v3i1.89>
- Arora, R., Bhojak, N., & Joshi, R. (2013). Comparative aspects of goat and cow milk. *Int J Eng Sci Invent*, 2(1), 7-10.
- Bernacka, H. (2011). Health-promoting properties of goat milk. *Medycyna Weterynaryjna*, 67(8), 507-511.
- Bhattarai, R. R. (2012). Importance of goat milk. *Journal of Food Science and Technology Nepal*, 7(2), 107-111. <https://doi.org/https://doi.org/10.3126/jfstn.v7i0.11209>
- Burke, L. M., Hawley, J. A., Wong, S. H., & Jeukendrup, A. (2011). Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 29(1), S17-S27. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.585473>
- Clark, S., & Mora García, M. B. (2017). A 100-Year Review: Advances in goat milk research. *Journal of Dairy Science*, 100(12), 10026-10044. <https://doi.org/https://doi.org/10.3168/jds.2017-13287>
- Devlin, B. L., Leveritt, M. D., Kingsley, M., & Belski, R. (2016). Dietary intake, body composition, and nutrition knowledge of Australian football and soccer players: Implications for sports nutrition professionals in practice. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 27(2), 130-138. <https://doi.org/10.1123/ijnsnem.2016-0191>
- García-rovés, P. M., García-zapico, P., Patterson, Á. M., & Iglesias-gutiérrez, E. (2014). Nutrient intake and food habits of soccer players: analyzing the correlates of eating practice. *Nutrients*, 6(7), 2697-2717. <https://doi.org/10.3390/nu6072697>
- Getaneh, G., Mebrat, A., Wubie, A., & Kendie, H. (2016). Review on goat milk composition and its nutritive value. *Journal of Nutrition and Health Sciences*, 3(4), 1-10. <https://doi.org/10.15744/2393-9060.3.401>
- Haenlein, G. F. W. (2017). Why Does Goat Milk Matter?-A Review. *Nutrition & Food Science International Journal*, 2(4), 7-10.

- <https://doi.org/10.19080/NFSIJ.2017.02.555594>
- Harden, C. J., & Hepburn, N. J. (2011). The benefits of consuming goat's milk. *Centre for Food Innovation: A Fresh Perspective on Food*, 6(5), 1–14.
- Hidalgo, R., Manuel, F., Bermudo, M., Méndez, R. P., Amorós, G. B., Padilla, E. L., José, F., & De, B. (2015). Nutritional intake and nutritional status in elite Mexican teenagers soccer players of different ages. *Nutr Hosp.*, 32(4), 1735–1743.  
<https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.4.8788>
- Jenner, S. L., Trakman, G., Coutts, A., Kempton, T., Ryan, S., Forsyth, A., & Belski, R. (2018). Dietary intake of professional Australian football athletes surrounding body composition assessment. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(43), 1–8.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12970-018-0248-5>
- João, M., Lima, R., Teixeira-lemos, E., & Oliveira, J. (2018). Nutritional and health profile of goat products: Focus on health benefits of goat milk. In S. Kukovics (Ed.), *Goat Science. IntechOpen*. Intech Open.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.70321>
- Jordan, S. L., Albracht-Schulte, K., & Robert-McComb, J. J. (2020). Micronutrient deficiency in athletes and inefficiency of supplementation: Is low energy availability a culprit? *PharmaNutrition*, 14, 100229.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.phanu.2020.100229>
- Kalyankar, S. D., Khedkar, C. D., & Patil, A. M. (2016). Goat milk. In *Encyclopedia of Food and Health* (1st ed., Issue April). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00358-5>
- Kemenkes RI. (2019). Angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat indonesia. In *PMK No 28. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Kirk, B., Mitchell, J., Jackson, M., Amirabdollahian, F., Alizadehkhayat, O., & Clifford, T. (2017). A2 milk enhances dynamic muscle function following repeated sprint exercise, a possible ergogenic aid for A1-protein intolerant athletes? In *Nutrients* (Vol. 9, Issue 2).  
<https://doi.org/10.3390/nu9020094>
- Kunstel, K. (2005). Calcium Requirements for the Athlete. *Nutrition*, 4(4), 203–204.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11932-005-0036-2>
- Lad, S. S., Aparnathi, K. D., Mehta, B., & Velpula, S. (2017). Goat milk in human nutrition and health – a review. *Int J Curr Microbiol Appl Sci*, 6(5), 1781–1792.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.605.194>
- Lee, S. J., & Ryu, H. K. (2018). Relationship between dietary intakes and the double burden of malnutrition in adults of Malang, Indonesia: An exploratory study. *Nutrition Research and Practice*, 12(5), 426–435.  
<https://doi.org/10.4162/nrp.2018.12.5.426>
- Lisa Middleton, Logan, R., & Garden, L. (2013). Junior soccer player. In *Sports Dietitians Australia*. Sports Dietitians Australia.
- Medina, D., Lizarraga, A., & Drobnic, F. (2014). Injury prevention and nutrition in football. *Sports Science Exchange*, 27(132), 1–5.
- Muñoz Alférez, M. J., Muñoz-García, A., Moreno-Fernández, J., López-Aliaga, I., & Díaz-Castro, J. (2019). Fermented goat milk consumption improves cardiovascular health during anemia recovery. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(1), 473–481.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/jsfa.9210>
- Oliveira, C., Ferreira, D., Caetano, C., Granja, D., Pinto, R., Mendes, B., & Sousa, M. (2017). Nutrition and supplementation in soccer. *Sports*, 2(28), 1–35.  
<https://doi.org/10.3390/sports5020028>
- Park, Y. W. (2017). Goat Milk – Chemistry and Nutrition. In *Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals* (pp. 42–83).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9781119110316.ch2.2>
- Rankin, P., Landy, A., Stevenson, E., & Cockburn, E. (2018). Milk: An Effective Recovery Drink for Female Athletes. In *Nutrients* (Vol. 10, Issue 2, p. 228).  
<https://doi.org/10.3390/nu10020228>
- Roy, B. D. (2008). Milk: the new sports drink? A Review. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 5(1), 15.  
<https://doi.org/10.1186/1550-2783-5-15>
- Thomas, D. T., Burke, L. M., & Erdman, K. A. (2016). Nutrition and athletic performance. *Medicine & Science in Sports &*

- Exercise, February 2018*, 543–568.  
<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000852>
- Thomas, D., Travis, Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). American college of sports medicine joint position statement. Nutrition and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(3), 543–568.  
<https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000852>
- Uzunca, K., Birtane, M., Durmus-Altun, G., & Ustun, F. (2005). High bone mineral density in loaded skeletal regions of former professional football (soccer) players: what is the effect of time after active career? *Br J Sports Med*, 39(3), 154–158.  
<https://doi.org/10.1136/bjism.2003.011494>
- Weaver, C. M. (2018). Calcium requirements of physically active people. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72(2), 579S–84S.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1093/ajcn/72.2.579S>
- Williams, M. (2006). Dietary Supplements and Sports Performance: Herbals. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-3-1-1>
- Wrzosek, M., Wozniak, J., Koziol-Kaczorek, D., & DariuszWłodarek. (2019). The assessment of the supply of calcium and vitamin D in the diet of women regularly practicing sport. *Journal of Osteoporosis*, 2019(11), 1–8.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2019/9214926>
- Yangilar, F. (2013). As a potentially functional food: Goats' milk and products. *Journal of Food and Nutrition Research*, 1(4), 68–81.  
<https://doi.org/10.12691/JFNR-1-4-6>
- Yiannikouris, F., Gupte, M., Putnam, K., & Cassis, L. (2010). Adipokines and blood pressure control. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, 19(2), 195–200.  
<https://doi.org/10.1097/MNH.0b013e3283366cd0>
- Yusni. (2017). Dietary goat milk potential in prevention of hypertension in sedentary women. *Advances in Health Sciences Research*, 1(PHICo 2016), 91–95.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.2991/phico-16.2017.76>
- Yusni, Amiruddin, Purba, A., & Tarigan, B. (2017). Essential Role of Serum Calcium for Muscle Strength in Football Athletes. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 180(1), 12186.  
<https://doi.org/10.1088/1757-899x/180/1/012186>
- Yusni, Y., & Amiruddin, A. (2020). The effect of goat milk consumption on blood calcium and hemoglobin in soccer players. *Int J Pharm Sci Res*, 11(2), 780–793.
- Zenebe, T., Ahmed, N., Kabeta, T., Kebede, G., Medicine, V., & Box, P. O. (2014). Review on medicinal and nutritional values of goat milk. *Academic Journal of Nutrition*, 3(3), 30–39.  
<https://doi.org/10.5829/idosi.ajn.2014.3.3.93210>
- Zhong, B. (2009). How to calculate sample size in randomized controlled trial? *Journal of Thoracic Disease*, 1(1), 51–54.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22263004>