



PENGARUH PEMBERIAN MINUMAN PEMULIHAN “MILKONA” TERHADAP PEMULIHAN FISIK DAN STATUS HIDRASI ATLET REMAJA SEPAK BOLA

KARIN ZIKRA NISYA



**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengaruh Pemberian Minuman Pemulihan “Milkona” terhadap Pemulihan Fisik dan Status Hidrasi Atlet Remaja Sepak Bola” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Karin Zikra Nisya
I1504222033



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

KARIN ZIKRA NISYA. Pengaruh Pemberian Minuman Pemulihan “Milkona” terhadap Pemulihan Fisik dan Status Hidrasi Atlet Remaja Sepak Bola. Dibimbing oleh BUDI SETIAWAN dan SRI ANNA MARLIYATI.

Atlet remaja termasuk kelompok yang rentan terhadap pengaruh buruk dari asupan zat gizi yang kurang optimal. Asupan zat gizi yang inadekuat sebagai sumber energi dapat menyebabkan kelelahan dan rasa sakit setelah latihan fisik. Hal ini dapat mengganggu proses pemulihan fisik tubuh yang akan berdampak pada penurunan performa serta meningkatkan risiko *overtraining* dan penyakit (Ravindra et al. 2022). Kondisi yang seringkali terjadi pasca latihan fisik yaitu, penurunan glukosa darah dan dehidrasi yang dapat menyebabkan peningkatan denyut jantung dan tekanan darah (Russell et al. 2014; Webb et al. 2016; Flockhart dan Larsen 2023; Perez-Castillo et al. 2024). Kondisi-kondisi tersebut pada akhirnya dapat menyebabkan kelelahan dan rasa sakit setelah latihan fisik. Oleh karena itu, optimalisasi fase pemulihan setelah latihan fisik sangat diperlukan. Born et al. (2019) menyatakan bahwa pemberian minuman karbohidrat dan protein dapat menjadi rekomendasi *post-exercise intake*, sehingga pengembangan minuman pemulihan Milkona dengan komposisi susu *low fat*, pisang raja, bubuk kakao, dan gula puan dalam penelitian ini ditujukan sebagai solusi *post-exercise nutritional intake*.

Susu memiliki komposisi yang diketahui sebagai kunci dari pemulihan fisik yang efektif yaitu terdiri dari air, elektrolit, karbohidrat, dan protein. Dalam periode pemulihan, komponen – komponen tersebut memiliki peran dalam proses sintesis glikogen, sintesis protein dan rehidrasi (Amiri et al. 2019; Born et al. 2019; Potter & Fuller 2015; Wadey et al. 2018). Penambahan bubuk kakao dalam susu memberikan tambahan zat gizi yaitu, kombinasi karbohidrat dan protein yang dapat mendukung proses pemulihan. Selain itu, bubuk kakao menyumbang senyawa polifenol yang bermanfaat sebagai antioksidan (Teixeira et al. 2020). Pisang merupakan salah satu buah sumber karbohidrat yang paling sering dimanfaatkan dan disarankan untuk dikonsumsi oleh olahragawan. Pisang kaya akan karbohidrat sederhana yang terdiri dari glukosa, fruktosa, dan sukrosa sebagai sumber energi untuk mencegah terjadinya kelelahan (Naderi et al. 2023; Nieman et al. 2018). Pisang juga memiliki benefit sebagai antioksidan yang berasal dari senyawa polifenol (Rohmansyah et al. 2019). Selain itu, pisang juga kaya kandungan mineral kalium yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan cairan tubuh dan mencegah kelelahan otot setelah latihan fisik (Lone et al. 2017). Penambahan gula puan yang merupakan kudapan tradisional asal Sumatera Selatan berbahan baku susu kerbau dan gula pasir ditujukan sebagai pemanis alternatif dalam penelitian ini.

Tujuan umum penelitian ini adalah mengembangkan produk minuman pemulihan (Milkona) dan menganalisis pengaruh pemberian Milkona terhadap pemulihan fisik dan status hidrasi atlet remaja sepak bola. Tujuan khusus penelitian ini adalah: 1) menentukan formula terpilih produk Milkona dari susu *low fat*, pisang raja, bubuk kakao, dan gula puan berdasarkan kandungan gula total dan protein; 2) menganalisis komposisi zat gizi dan senyawa bioaktif produk Milkona melalui analisis proksimat (kadar air, kadar abu, protein, lemak, karbohidrat), analisis

mineral (Na dan K), aktivitas antioksidan, dan analisis total fenol pada formula terpilih; 3) menganalisis pengaruh pemberian produk Milkona terhadap pemulihan fisik siswa sekolah olahraga yaitu, tekanan darah, denyut jantung, dan kadar glukosa darah. 4) menganalisis pengaruh pemberian produk Milkona terhadap status hidrasi siswa sekolah olahraga yaitu, berat jenis urin, warna urin, dan perubahan berat badan.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu tahap satu dan tahap dua penelitian. Tahap satu terdiri dari pengembangan produk dan analisis kimia Milkona yang terbuat dari kombinasi susu *low fat*, pisang raja, bubuk kakao, dan gulo puan. Desain penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari F1, F2 dan F3 dengan perlakuan yang dilakukan yaitu pada susu *low fat* dan pisang raja. Formula terpilih dilanjutkan dengan analisis prosimat (kadar air, kadar abu, karbohidrat, lemak dan protein), analisis mineral (K dan Na), aktivitas antioksidan, dan total fenol. Kemudian, pada tahap dua menggunakan *Quasi Experimental Design* dengan rancangan *pretest-posttest with control group*. Intervensi pada subjek penelitian terbagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan (Milkona) dan kelompok kontrol (*placebo*), masing – masing kelompok terdiri dari 10 siswa Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya Palembang yang telah dilakukan skrining berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi subjek.

Prosedur pemberian intervensi dan pengukuran variabel merupakan modifikasi berdasarkan penelitian Kailaku (2016). Subjek diberi air mineral sebanyak 200 ml saat 20 menit sebelum latihan, untuk menjaga status hidrasi tetap stabil. Latihan fisik yang dilakukan subjek berlangsung selama kurang lebih 90 menit. Pemberian 530 g Milkona dan *placebo* pada periode pemulihan dilakukan sebanyak dua tahap dengan masing-masing durasi konsumsi selama 30 menit. Pengukuran dilakukan sebelum dan setelah latihan serta setelah 2 jam periode *recovery*. Pengukuran tekanan darah dan denyut jantung dilakukan dengan menggunakan alat digital Omron®, sedangkan pengukuran kadar glukosa darah menggunakan *Glucometer* digital. Pengukuran status hidrasi terdiri dari berat jenis urin (*urine specific gravity*), warna urin dan perubahan berat badan. Berat jenis urin diukur menggunakan *Mission 10 Parameter Professional Strip Test Stick Strips*. Uji *Repeated Measures ANOVA* dan *Friedman test* untuk mengetahui perbedaan antar waktu serta *Independent-Samples T Test* dan *Mann-Whitney U test* untuk mengetahui perbedaan antar kelompok.

Formula terpilih dari pengembangan produk minuman pemulihan Milkona berdasarkan kandungan protein dan gula totalnya adalah pada formula F2, yaitu 24,5 g protein dan 30,7 g gula total. Dalam 530 g formula F2 Milkona mengandung 330,38 kkal energi, 81,94% kadar air, 1,07% kadar abu, 52,38 g karbohidrat, 2,54 g lemak, 157,39 mg natrium (Na), 954 mg kalium (K), serta 128,95 mgGAE total fenol dan aktivitas antioksidan (IC₅₀) sebesar 23.460,66 mg/kg (ppm). Pemberian minuman pemulihan Milkona menunjukkan efek yang berbeda signifikan terhadap denyut jantung dan kadar glukosa darah dibandingkan dengan minuman *placebo* ($p < 0,05$). Namun, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan pada tekanan darah dan status hidrasi (warna urin, berat jenis urin, dan perubahan berat badan) antar kelompok setelah periode pemulihan ($p > 0,05$).

Kata kunci: Atlet remaja, minuman pemulihan, pemulihan fisik, sepak bola, status hidrasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



SUMMARY

KARIN ZIKRA NISYA. The Effect of the Recovery Drink “Milkona” on Physical Recovery in Adolescent Soccer Athletes. Supervised by BUDI SETIAWAN and SRI ANNA MARLIYATI.

Adolescent athletes are considered a vulnerable group in terms of the negative impacts of inadequate nutrient intake. Inadequate nutritional intake as a source of energy may lead to fatigue and soreness after physical activity. This condition can disrupt the body’s physical recovery process, ultimately lowering performance and increasing the risk of overtraining and illness (Ravindra *et al.* 2022). Post-exercise conditions such as decreased blood glucose levels and dehydration are common and may result in elevated heart rate and blood pressure (Russell *et al.* 2014; Webb *et al.* 2016; Flockhart dan Larsen 2023; Perez-Castillo *et al.* 2024). These physiological changes can lead to fatigue and discomfort after training. Therefore, optimizing the recovery phase after exercise is crucial. According to Born *et al.* (2019), carbohydrate-protein beverages are recommended for post-exercise intake. In this context, the development of the Milkona recovery drink composed of low-fat milk, “pisang raja” bananas, cocoa powder, and “gulo puan” is intended to serve as a post-exercise nutritional solution.

Milk is known to contain essential components for effective physical recovery, including water, electrolytes, carbohydrates, and protein, which contribute to glycogen synthesis, protein synthesis, and rehydration (Potter dan Fuller 2015; Wadey *et al.* 2018; Amiri *et al.* 2019; Born *et al.* 2019). The addition of cocoa powder to milk enhances its nutritional profile by providing both carbohydrates and protein, and contributes polyphenols that serve as antioxidants (Teixeira *et al.* 2020). Bananas are widely recommended for athletes due to their high carbohydrate content especially glucose, fructose, and sucrose which provide a quick energy source to prevent fatigue (Nieman *et al.* 2018; Naderi *et al.* 2023). Bananas also offer antioxidant benefits from polyphenolic compounds (Rohmansyah *et al.* 2019), and are rich in potassium, which helps maintain fluid balance and prevents muscle fatigue post-exercise (Lone *et al.* 2017). Gulo puan, a traditional South Sumatran sweet made from buffalo milk and sugar, is used as a natural sweetener.

The general objective of this study was to develop the Milkona recovery beverage and analyze its effects on physical recovery and hydration status in adolescent soccer athletes. The specific objectives were: (1) to determine the selected formula of Milkona made from low-fat milk, “pisang raja” banana, cocoa powder, and “gulo puan” based on total sugar and protein content; (2) to analyze the nutritional composition and bioactive compounds of the selected Milkona formula through proximate analysis (moisture, ash, protein, fat, carbohydrate), mineral analysis (Na and K), antioxidant activity, and total phenolic content; (3) to analyze the effect of Milkona consumption on physical recovery parameters (blood pressure, heart rate, and blood glucose levels) in sports school students; and (4) to analyze the effect of Milkona consumption on hydration status (urine specific gravity, urine color, and changes in body weight) in sports school students.

This study consisted of two phases. The first phase involved product development and chemical analysis of Milkona formulated from low-fat milk, “pisang raja” banana, cocoa powder, and “gulo puan”. A Completely Randomized Design (CRD) was used with three formulations (F1, F2, F3), varying in the proportions of low-fat milk and “pisang raja” banana. The selected formula underwent proximate analysis (moisture, ash, carbohydrate, fat, protein), mineral analysis (K and Na), antioxidant activity, and total phenolic content. The second phase employed a Quasi-Experimental Design with a pretest–posttest control group design. The intervention subjects were divided into two groups: the treatment group (Milkona) and the control group (placebo), each consisting of 10 students from the Sriwijaya State Sports School in Palembang who met the inclusion and exclusion criteria.

The intervention and variable measurement procedures were modified from Kailaku (2016). Subjects were given 200 ml of mineral water 20 minutes before exercise to maintain stable hydration status. The physical training lasted approximately 90 minutes. During the recovery period, 530 g of Milkona or placebo was administered in two stages, with each portion consumed over 30 minutes. Measurements were taken before and after exercise, as well as after a 2-hour recovery period. Blood pressure and heart rate were measured using an Omron® digital device, while blood glucose levels were assessed using a digital glucometer. Hydration status was evaluated through urine specific gravity, urine color, and percentage of hydration based on body weight changes. Urine specific gravity was measured using the Mission 10 Parameter Professional Strip Test. Repeated Measures ANOVA and Friedman tests were used to determine differences over time, while Independent Samples T-tests and Mann-Whitney U tests were used to compare groups.

The selected formula of the Milkona recovery drink, based on its protein and total sugar content, was Formula F2, containing 24.5 g of protein and 30.7 g of total sugars. In 530 g, Formula F2 Milkona provides 330.38 kcal of energy, 81.94% moisture, 1.07% ash, 52.38 g carbohydrate, 2.54 g fat, 157.39 mg sodium (Na), 954 mg potassium (K), 128.95 mg GAE of total phenols, and antioxidant activity (IC50) of 23.460,66 mg/kg (ppm). Milkona consumption showed a significant effect on heart rate and blood glucose levels compared to the placebo group ($p < 0.05$). However, no significant differences were observed in blood pressure or hydration status (urine color, urine specific gravity, and body weight changes) between groups after the recovery period ($p > 0.05$).

Keywords: Adolescent athletes, hydration status, physical recovery, recovery drink, soccer



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



IPB University
— Bogor Indonesia —

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PENGARUH PEMBERIAN MINUMAN PEMULIHAN “MILKONA” TERHADAP PEMULIHAN FISIK DAN STATUS HIDRASI ATLET REMAJA SEPAK BOLA

KARIN ZIKRA NISYA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Gizi

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis: Prof. Dr. Ir. Evy Damayanthi, M.S.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Tesis : Pengaruh Pemberian Minuman Pemulihan “Milkona” terhadap
Pemulihan Fisik dan Status Hidrasi Atlet Remaja Sepak Bola
Nama : Karin Zikra Nisya
NIM : I1504222033

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Budi Setiawan, M.S.

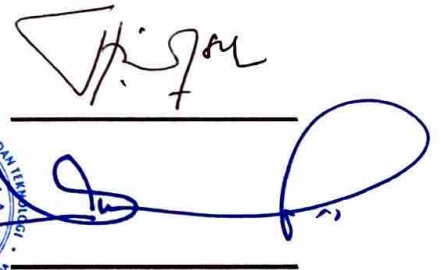
Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Sri Anna Marliyati, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Rimbawan
NIP 196204061986031002

Dekan Fakultas Ekologi Manusia:
Prof. Dr. Ir. Sofyan Sjaf, S.Pt, M.Si.
NIP 197810032009121003



Tanggal Ujian: 25 Juli 2025

Tanggal Lulus: 11 AUG 2025



@Hak cipta milik *IPB University*

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik *IPB University*

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga tesis ini yang berjudul “Pengaruh Pemberian Minuman Pemulihan 'Milkona' terhadap Pemulihan Fisik dan Status Hidrasi Atlet Remaja Sepak Bola” dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini telah dilaksanakan sejak bulan Juli 2024 hingga November 2024.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Ir. Budi Setiawan, M.S. dan Prof. Dr. Ir. Sri Anna Marliyati, M.Si. selaku pembimbing tesis atas segala bimbingan, arahan, dan saran yang sangat berarti dalam penyusunan dan penyempurnaan tesis ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Rimbawan selaku Ketua Program Studi Pascasarjana Ilmu Gizi IPB University atas arahannya selama penulis menjalani studi.

Penghargaan yang tulus penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Evy Damayanthi, M.S. selaku dosen penguji proposal dan tesis, serta kepada Dr. Agr. Eny Palupi, S.TP., M.Sc. selaku moderator kolokium dan pimpinan sidang tesis, atas waktu, perhatian, serta masukan yang membangun dalam penyempurnaan penelitian ini. Penulis juga berterima kasih kepada seluruh dosen dan staf Departemen Gizi Masyarakat, Program Studi Pascasarjana Ilmu Gizi, serta Sekolah Pascasarjana IPB University atas ilmu dan pembinaan yang telah diberikan selama masa studi.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kepala Sekolah SMA Olahraga Negeri Sriwijaya Palembang atas izin yang diberikan untuk melaksanakan penelitian, serta kepada seluruh responden yang telah bersedia meluangkan waktu dan berpartisipasi dalam penelitian ini. Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Ferry Hendrawan dan Ibu Ine Sartikasari, serta saudara kandung penulis, Rayna dan Dinda, atas doa, kasih sayang, dan motivasi yang tiada henti.

Apresiasi khusus juga penulis sampaikan kepada sahabat seperjuangan sekaligus rekan dalam penelitian payungan, Mutiah Mardatillah, atas dukungan dan kebersamaan selama proses penelitian berlangsung. Terima kasih juga kepada seluruh teman angkatan Program Studi Pascasarjana Ilmu Gizi atas semangat dan kebersamaan selama menjalani masa studi. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi atas kesempatan dan dukungan finansial melalui skema Penelitian Tesis Magister tahun 2024.

Akhir kata, penulis berharap semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan dan menjadi kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang gizi olahraga.

Bogor, Agustus 2024

Karin Zikra Nisya



@Hak cipta milik *IPB University*

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

RINGKASAN	iv
SUMMARY	vi
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Hipotesis	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengaruh <i>Post-Exercise Nutritional Intake</i> terhadap <i>Recovery</i>	5
2.2 Komposisi Susu dan Potensinya sebagai <i>Recovery Drink</i>	6
2.3 Potensi Pisang sebagai <i>Recovery Aid</i>	6
2.4 Penambahan Bubuk Kakao	8
2.5 Gulo Puan sebagai Sumber Karbohidrat Potensial untuk <i>Recovery</i>	8
2.6 Atlet Sepak Bola Remaja Putra	9
III KERANGKA PEMIKIRAN	10
IV METODE	11
4.1 Penelitian Tahap 1	11
4.2 Penelitian Tahap 2	18
4.3 Definisi Operasional	23
V HASIL DAN PEMBAHASAN	24
5.1 Penentuan Formula Terpilih	24
5.2 Kandungan Gizi dan Bioaktif Formula Terpilih	25
5.3 Karakteristik Subjek	28
5.4 Pengaruh Intervensi terhadap Pemulihan Fisik	30
5.5 Pengaruh Intervensi terhadap Status Hidrasi	32
VI SIMPULAN DAN SARAN	37
5.6 Simpulan	37
5.7 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	43
RIWAYAT HIDUP	54

DAFTAR TABEL

1	Kandungan gizi pisang raja dan pisang ambon	7
2	Komposisi zat gizi gula puan	8
3	Formula minuman pemulihan Milkona	12
4	<i>Nutrisurvey</i> estimasi kandungan zat gizi minuman pemulihan Milkona dan <i>placebo</i> per 530 g	13
5	Harga per saji minuman pemulihan Milkona (530 g)	14
6	Jenis dan cara pengumpulan data tahapan 1 penelitian	17
7	Hasil perhitungan sampel	19
8	Level status hidrasi berdasarkan berat jenis urin	21
9	Jenis dan cara pengumpulan data tahapan 2 penelitian	22
10	Jenis dan cara pengumpulan data tahapan 2 penelitian (<i>lanjutan</i>)	23
11	Hasil uji hedonik minuman pemulihan Milkona	24
12	Hasil analisis gula total dan protein minuman Milkona per saji (530 g)	24
13	Hasil analisis kandungan gizi formula terpilih minuman pemulihan Milkona per takaran saji (530 g)	26
14	Hasil analisis kandungan mineral dan komponen bioaktif formula terpilih minuman pemulihan Milkona per takaran saji (530 g)	27
15	Sebaran subjek (siswa atlet sepak bola) berdasarkan karakteristiknya	29
16	Sebaran subjek (siswa atlet sepak bola) berdasarkan tingkat kecukupan asupan zat gizi	29
17	Pengaruh pemberian minuman Milkona dan <i>placebo</i> terhadap pemulihan fisik pada saat <i>pre-exercise</i> , <i>post-exercise</i> , dan <i>post recover</i>	31
18	Pengaruh pemberian minuman Milkona dan <i>placebo</i> terhadap warna urin dan berat jenis urin pada saat <i>pre-exercise</i> , <i>post-exercise</i> , dan <i>post recovery</i>	33
19	Persentase status hidrasi subjek <i>post exercise</i> dan <i>post recovery</i>	36

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran penelitian pengaruh pemberian minuman pemulihan Milkona terhadap pemulihan fisik dan status hidrasi atlet remaja sepak bola	10
2	Diagram alir tahapan 1 penelitian	11
3	Diagram alir pembuatan minuman pemulihan Milkona	13
4	Diagram alir pembuatan <i>placebo</i>	14
5	Diagram alir tahapan 2 penelitian	18
6	Prosedur intervensi modifikasi penelitian Kailaku (2016) dan Dow <i>et al.</i> (2019)	20
7	Warna urin subjek berdasarkan waktu pengukuran dan kelompok	33
8	Perbandingan nilai berat jenis urin antar kelompok pada tiga tahap pengukuran	34
9	Perbandingan perubahan berat badan antar kelompok pada tiga tahap pengukuran	35

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR LAMPIRAN

10	Kaji Etik	44
11	Naskah penjelasan sbelum persetujuan subjek penelitian	45
12	<i>Informed consent</i>	47
13	<i>Informed assent</i>	48
14	Kuesioner karakteristik subjek	49
15	Kuesioner aktivitas fisik	50
16	Formulir <i>food recall</i> 24 jam	53