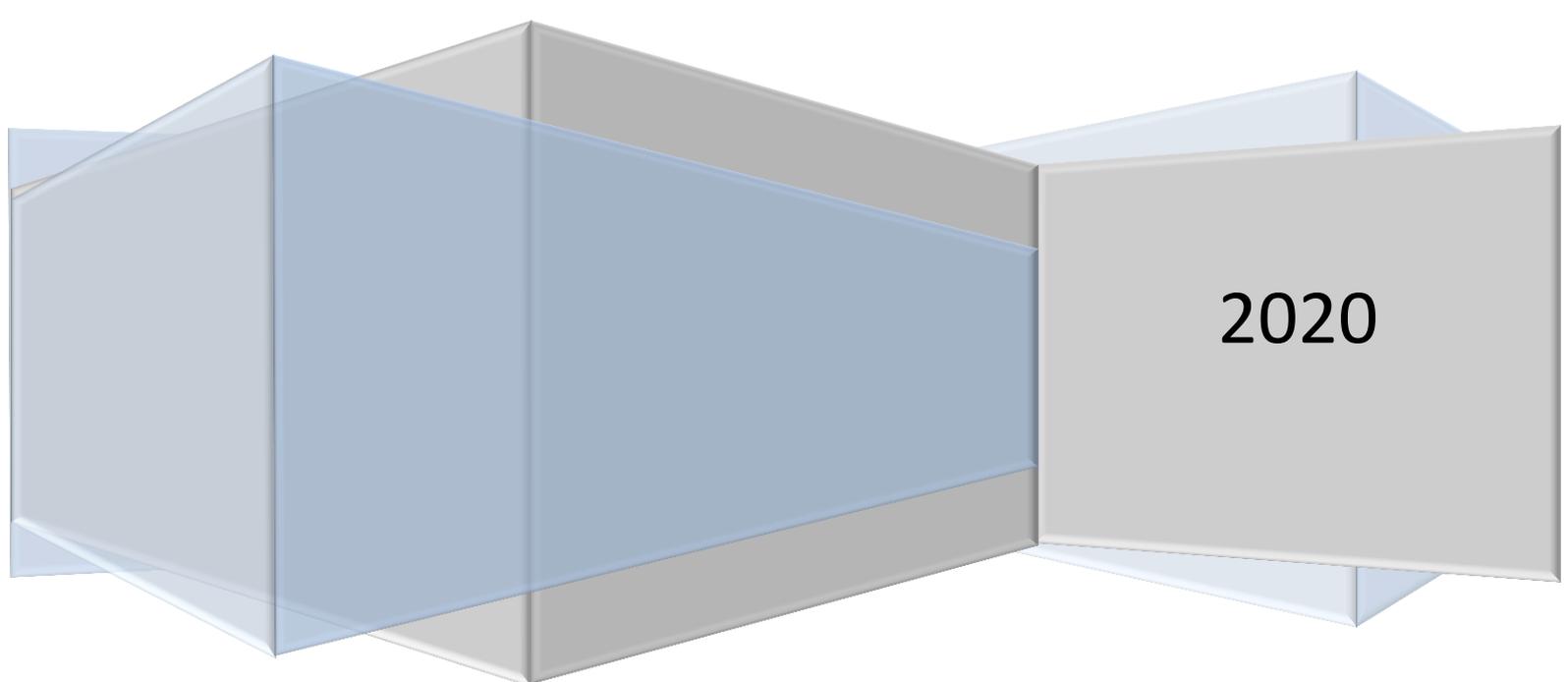


POLTEKKES KEMENKES MAKASSAR
JURUSAN GIZI

MODUL

PENGOLAHAN MINUMAN ISOTONIK "BIUNIK"

THRESIA DEWI KARTINI B, SKM, M.Si



2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga kami dapat membuat modul "Pengolahan Minuman Isotonik BIUNIK". Penyusunan modul ini merupakan bagian dari kegiatan penelitian yang dilakukan oleh Dosen Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar tahun 2020.

Modul ini dibuat berdasarkan hasil penelitian dosen dan mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar sejak tahun 2019-2020. Modul ini akan digunakan sebagai bahan pelatihan pembuatan produk-produk minuman berenergi atau *sport drink* yang menggunakan bahan pangan lokal. Modul ini diperuntukan bagi penggiat olahraga, atlet, dan masyarakat yang ingin mengembangkan produk-produk minuman berenergi.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Makassar, Ketua Jurusan Gizi, alumni Justin Pakan, S.Tr.Gizi dan Ekasafitri Elma Silamba, S.Tr.Gizi serta Rezky Ismail, S.Tr.Gizi atas kesempatan, kerjasama dan bantuan yang diberikan, sehingga penyusunan modul ini dapat kami selesaikan.

Kami menyadari bahwa modul ini masih jauh dari sempurna, maka saran dan arahan yang bersifat perbaikan akan membantu kami dalam penyempurnaan modul ini. Akhir kata kami berharap modul ini dapat bermanfaat dalam belajar mandiri dan praktek mandiri untuk memanfaatkan bahan pangan lokal menjadi produk-produk minuman di lingkup olahraga secara khusus dan masyarakat secara umum.

Makassar, 14 September 2020

TIM PENYUSUN

DAFTAR ISI

	Hal
Kata Pengantar -----	i
Daftar Isi -----	ii
PENDAHULUAN -----	1
A. Latar Belakang -----	1
B. Manfaat -----	2
C. Tujuan -----	3
D. Materi -----	3
E. Waktu -----	3
MINUMAN ISOTONIK -----	4
UBI JALAR UNGU (<i>Ipomoea batatas L. Poiret</i>) -----	7
JERUK MANIS (<i>Citrus Sinensis</i>) -----	9
PENGOLAHAN "BIUNIK" -----	8
PENUTUP -----	15
GLOSARIUM -----	16
DAFTAR PUSTAKA -----	17

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring perkembangannya teknologi, maka kehidupan manusia sehari-hari juga mengalami perubahan yang cepat. Perubahan gaya hidup yang pesat ini membuat manusia mencari cara agar hidupnya tetap sehat dan berkualitas. Hidup sehat dengan makan dan minum yang bergizi, olahraga teratur dan istirahat yang cukup. Olahraga di masa kini sudah menjadi kebutuhan hidup manusia. Olahraga membutuhkan energi yang diperoleh dari zat gizi dalam makanan atau minuman yang dikonsumsi.

Olahraga bagi seorang atlet merupakan latihan fisik dengan frekuensi yang rutin, intensitas dan durasi yang sesuai dengan cabang olahraganya. Seorang atlet memiliki kebutuhan zat gizi yang dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, kondisi lingkungan, jenis olahraga, intensitas latihan dan kebiasaan makan seperti sikap, kepercayaan dan pemilihan makanan. Atlet remaja relatif lebih besar kebutuhannya, karena usia remaja masih mengalami masa pertumbuhan fisik dan perkembangan perilaku yang sangat cepat seperti gaya hidup, kebiasaan makan, gangguan perilaku makan, aktivitas fisik dan frekuensi serta lama latihan (Arsani, 2014).

Atlet yang melakukan latihan fisik, akan mengeluarkan keringat dan H₂O, bahkan dapat dehidrasi. Pemberian cairan pada atlet merupakan bentuk pencegahan dehidrasi dan mempertahankan keseimbangan cairan tubuh. Dehidrasi berarti kurangnya cairan di dalam tubuh karena jumlah yang keluar lebih besar dari jumlah yang masuk. Dehidrasi dapat mengakibatkan hiponatremia, hipoglikemia, hypokalemia, sehingga atlet merasa mual, pusing, lelah dan menurunkan konsentrasi (performa) atlet selama latihan atau pertandingan (Penggali, 2016).

Penelitian menunjukkan bahwa minuman dingin/sejuk (15°C) dan mengandung natrium akan meningkatkan asupan air seseorang. Minuman olahraga (*sport drink*) adalah salah satu pilihan praktis bagi atlet. Minuman olahraga lebih baik dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh dibandingkan mengonsumsi air saja. Asupan karbohidrat dan air terbukti bermanfaat untuk

latihan intensitas tinggi sekitar 60 menit termasuk dalam olahraga sepak bola. Minuman olahraga dengan kandungan karbohidrat dan elektrolit memiliki manfaat yang lebih. Selain memberi rasa manis, kandungan karbohidrat seperti glukosa, sukrosa, dan fruktosa juga bermanfaat untuk menambah tenaga, mencegah hipoglikemia (turunnya glukosa darah), mencegah lemas, dan menurunkan kadar hormon stres di dalam tubuh. Sementara kandungan elektrolit di dalamnya seperti natrium, kalium, dan klorida bisa mencegah terjadinya kram otot (Hidayati, 2015).

Minuman isotonik banyak tersebar di pasaran, namun pada kenyataannya masih kurang juga produk *sport drink* yang memanfaatkan bahan-bahan pangan lokal sebagai bahan utama pembuatan minuman isotonik. Minuman isotonik pertama kali diformulasikan oleh Dr. Martin Brouard untuk tim sepak bola (*Lousana State University*) (Koswara, 2009). Salah satu pangan sumber karbohidrat adalah ubi jalar ungu yang memiliki mutu lebih baik dibandingkan ubi jalar jenis lainnya jika dilihat dari kandungan gizinya terutama karbohidrat, vitamin (seperti; vitamin B1, B6, niasin vitamin C) dan mineral (seperti; kalium, fosfor, kalsium, natrium dan magnesium) yang cukup tinggi. Selain itu, ubi jalar ungu juga dikenal sebagai sumber antioksidan yaitu antosianin (Ginting dkk, 2011).

Penelitian Justin (2019), menghasilkan formula *sport drink* berbasis ubi ungu masih terdapat endapan pati pada minuman yang dihasilkan, sehingga dalam proses pembuatannya diperlukan penambahan penstabil. Pemilihan jenis penstabil didasarkan atas beberapa hal seperti nilai pH, kemampuan mengikat air, viskositas relatif stabil, dan terjangkau. Salah satu stabilizer yang memenuhi persyaratan tersebut adalah gum arab. Minuman isotonik dengan bahan dasar ubi jalar ungu dan penambahan penstabil berupa gum arab diharapkan dapat meningkatkan kualitas minuman isotonik ini menjadi lebih baik.

B. Manfaat

Modul ini diharapkan dapat membantu pembaca umumnya untuk mensosialisasikan pemanfaatan ubi jalar ungu dalam pengolahan menjadi minuman

isotonik "BIUNIK" yang dapat diberikan bagi atlet atau masyarakat umum yang membutuhkan.

C. Tujuan

Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pembaca, khususnya ahli gizi dan atlet dalam mengolah dan memilih minuman isotonik yang menggunakan bahan pangan lokal.

D. Materi

1. Bahan pangan yang digunakan dalam pembuatan minuman isotonik "BIUNIK"
2. Pengolahan minuman isotonik "BIUNIK"

E. Waktu

180 menit (3 jam)

MINUMAN ISOTONIK

Balai Pengawasan Obat dan Makanan RI (2006) menjelaskan bahwa minuman isotonik adalah minuman yang diformulasikan sebagai pengganti cairan, karbohidrat, elektrolit dan mineral tubuh dengan cepat karena sifatnya yang mudah diserap oleh tubuh setelah diminum. Minuman isotonik yang dikenal seperti *sport drink* merupakan minuman yang berfungsi untuk mempertahankan cairan dan mineral tubuh serta mengganti energi dari karbohidrat saat sedang melakukan aktivitas.

Minuman isotonik memiliki konsentrasi kandungan karbohidrat (monosakarida, disakarida, dan terkadang maltodekstrin) yaitu 6-9% (berat/ volume). Selain itu, mineral yang terkandung di dalamnya yaitu natrium, kalium, klorida, fosfat dan perisa buah/ *fruit flavors*. Karbohidrat berfungsi sebagai pengganti energi yang hilang selama latihan. Karbohidrat dalam *sport drink* sekitar 5-8% selama latihan atau pertandingan yang dapat menunda terjadinya kelelahan atau meningkatkan performa (Koswara,2009).

Sport drink yang bersifat isotonik berdasarkan SNI No. 01-4452 tahun 1998 harus memiliki kandungan natrium maksimal 800-1000 mg/kg dan kalium 125-175 mg/kg dengan pH maksimal 4 (Koswara, 2009). Mineral yang ada dalam *sport drink* diyakini dapat mengganti dengan cepat ion-ion elektrolit yang hilang dalam tubuh (Annurkhalis, 2016). Adapun syarat mutu minuman isotonik di Indonesia mengacu pada SNI 01-4452-1998 , seperti pada tabel 01.

Tabel 01
Spesifikasi Persyaratan Mutu Minuman Isotonik

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
2	Ph	-	Maks. 4.0
3	Total gula sebagai sukrosa	%	Min. 5
4	Mineral		
4.1	Natrium	mg/kg	Maks. 800-1000
4.2	Kalium	mg/kg	Maks. 125-175
5	Bahan tambahan makanan	-	Sesuai SNI 01-022-1995
6	Cemaran logam		
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0.3
6.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 2.0
6.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 5.0
6.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0.03
6.5	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40 (25.0*)
7	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0.1
8	Cemaran mikroba		
8.1	Angka lempeng total	Koloni/ml	Maks. 2×10^2
8.2	Coliform	APM/ml	<3
8.3	Salmonella		Negatif
8.4	Kapang	Koloni/ml	Maks. 50
8.5	Khamir	Koloni/ml	Maks. 50

Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 1998

Vitamin C merupakan senyawa turunan karbohidrat. Senyawa ini dikenal sebagai antioksidan alami. Salah satu bahan makanan yang mengandung vitamin C yaitu jeruk manis. Vitamin C larut dalam air dan mudah rusak oleh oksidasi, panas dan alkali. Setiap tubuh manusia memerlukan setidaknya 60 mg perhari agar mencukupi kebutuhan berdasarkan RDA.

Natrium dalam minuman isotonik berperan sangat penting sebagai zat yang mempengaruhi rasa minuman, penstimulir konsumsi cairan, meningkatkan penerapan cairan, mempertahankan volume plasma dan menjamin rehidrasi yang cepat dan sempurna. Konsentrasi natrium dalam minuman isotonik sama dengan konsentrasi dalam keringat yaitu berkisar 20-80 mmol/l, hal ini didasarkan pada penggantian natrium yang hilang dalam tubuh ketika berkeringat dan menstimulir penyerapan cairan dengan cepat (Koswara, 2009).

Kalium memiliki fungsi memicu kerja otot dan simpul saraf serta memperlancar pengiriman oksigen ke otak dan membantu menjaga keseimbangan cairan tubuh (Astawan, 2009). Kekurangan kalium dapat berdampak pada mudahnya terjadi kelemahan pada otot dan kelelahan otot (Andani, 2017).

UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas L. Poiret*)

Ubi jalar sebagai bahan pangan memiliki mutu yang baik ditinjau dari kandungan gizinya. Selain sebagai sumber karbohidrat, ubi jalar juga mengandung banyak senyawa penting yang berperan sebagai antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Salah satu ubi jalar yang mempunyai potensi besar senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan adalah ubi jalar ungu. Ubi jalar ungu mengandung antosianin yang tinggi dan lebih tinggi jika dibandingkan dengan ubi jalar lainnya (Gardjito, dkk, 2013). Kandungan gizi dari ubi jalar ungu yaitu sebagai berikut :

Tabel 02
Komponen Kandungan Gizi Ubi Jalar Ungu 100 gram

Kandungan gizi	Jumlah
Kalori (kal)	123
Protein (g)	1,8
Lemak (g)	0,7
Karbohidrat (g)	27,9
Kalsium (mg)	30
Fosfor (mg)	49
Zat Besi (mg)	0,7
Natrium (mg)	77
Kalium (mg)	0,9
Vitamin A (SI)	62
Vitamin C (mg)	22
Air	68,5
Serat Kasar	3
Kadar Gula	0,4
β - Karoten	30,2
Antosianin	110,15

Sumber: Balitkabi 2011



Gambar 01. Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu merupakan varietas ubi jalar yang banyak ditemukan di Indonesia. Ubi jalar ungu memiliki warna ungu yang menarik dan sangat pekat pada daging umbinya yang dikarenakan pigmen antosianin di dalamnya. Antosianin memiliki stabilitas yang rendah. Antosianin pada pemanasan yang tinggi, kestabilan dan ketahanan warna akan berubah. Stabilitas warna juga akan dipengaruhi oleh pH. Antosianin akan lebih stabil jika dalam keadaan asam dibandingkan dalam keadaan alkalis maupun netral (Sumber dkk, 2015).

JERUK MANIS (*Citrus Sinensis*)

Buah jeruk merupakan buah jeruk lokal Indonesia yang banyak dijumpai di pasaran. Buah jeruk ini memiliki rasa manis sekaligus asam. Buah jeruk (*Citrus sinensis*) adalah buah yang mengandung vitamin C yang cukup tinggi dan bertugas sebagai antioksidan dan mencegah kerusakan oksidatif. Selain itu, jeruk manis juga mengandung kalium yang cukup tinggi dibandingkan dengan buah lainnya. Kalium dalam buah jeruk berfungsi untuk menjaga keseimbangan cairan dan asam. Kalium berperan dalam metabolisme karbohidrat untuk mengubah glukosa menjadi glikogen yang disimpan dalam hati untuk energi. Kalium merupakan mineral yang penting untuk membentuk otot dan berfungsi untuk menjaga keseimbangan asam dan cairan tubuh pada saat melakukan olahraga (Andani & Nurmasari, 2017).

Tabel 03

Komposisi Kandungan Gizi Buah Jeruk 100 gram

Komposisi	Jumlah
Energi (kal)	45
Karbohidrat (g)	11,2
Protein (g)	0,9
Lemak (g)	0,2
Kadar Air (g)	87,2
Kadar Abu (g)	0,5
Kadar Serat (g)	1,4
Kadar Kalium (mg)	472,1
Kadar Natrium (mg)	4

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2017)



Gambar 02. Jeruk Manis Lokal

Sari buah jeruk mengandung vitamin C, vitamin B kompleks, kalium yang cukup tinggi dan karbohidrat. Kandungan vitamin C buah jeruk (*Citrus sinensis*) sangat beragam antar varietas, tetapi berkisar antara 27-49 mg/100 gram daging buah dan sari buah jeruk mengandung 40-70 mg/100 ml. Vitamin C dapat membantu mencegah kerusakan oksidatif pada atlet selama melakukan latihan (*endurance*). Vitamin B kompleks yang ada pada sari buah jeruk juga dapat digunakan untuk ketahanan atlet. Selain itu, kalium dalam sari buah jeruk berfungsi dalam metabolisme glikogen dan glukosa, mengubah glukosa menjadi glikogen yang disimpan dalam hati sebagai energi serta untuk kontraksi otot bersama kalium, magnesium dan kalsium. kekurangan kalium dapat berdampak pada mudahnya terjadi kelemahan pada otot dan kelelahan otot (Andani, 2017). Karbohidrat yang ada pada sari buah jeruk merupakan karbohidrat sederhana yaitu fruktosa, glukosa dan sukrosa (Astawan, 2009).

Pemberian sari jeruk dapat berpengaruh pada nilai $VO_2\max$ atlet. Hal ini telah dibuktikan pada penelitian Andani dan Widyastuti (2017) yang

dilakukan pada atlet sepak bola dengan pemberian jus buah jeruk. Kandungan gizi sari buah jeruk adalah sebagai berikut:

Tabel 04

Komposisi Kandungan Gizi Sari Buah Jeruk dalam 300 ml

Komposisi	Jumlah
Karbohidrat (g)	54,9
Protein (g)	1,92
Lemak (g)	1,17
Kadar Air (g)	264,54
Kadar Abu (g)	0,45
Kadar Serat (g)	4,47
Kadar Kalium (mg)	237,4

Sumber: USDA National Nutrient Database (2016)



Gambar 03. Sari Jeruk Manis Lokal

PENGOLAHAN "BIUNIK"

Minuman isotonik harus mengandung 3 komponen utama, yaitu air, elektrolit dan karbohidrat. Elektrolit adalah mineral penting seperti natrium dan kalium. Fungsinya mengatur denyut jantung dan tekanan darah. Ketika berkeringat, tubuh kehilangan natrium dan klorida serta mengalami penurunan kadar kalium, magnesium dan kalsium. Minuman isotonik dirancang untuk mengganti cairan tubuh yang hilang lewat keringat dengan cepat sekaligus memberi tambahan karbohidrat. Minuman jenis ini umumnya diminum oleh para atlet, terutama pelari jarak menengah dan jarak jauh. Hampir semua olahragawan profesional menggunakan minuman ini selama melakukan latihan sehari-hari.

Air yang diperkuat dengan elektrolit, terutama minuman olahraga, dapat bermanfaat bagi atlet dengan membantu mengisi air, elektrolit, dan energi yang hilang selama latihan. Selama aktivitas fisik, kita memerlukan tambahan cairan untuk menggantikan air yang hilang karena keringat. Bahkan, kehilangan air sekecil 1-2% dari berat badan Anda dapat menyebabkan penurunan kekuatan, kecepatan dan fokus. Keringat juga mengandung elektrolit, termasuk sejumlah besar natrium, serta sejumlah kecil kalium, kalsium dan magnesium.

Minuman isotonik dengan bahan dasar ubi jalar ungu, sari jeruk manis, gula pasir, garam dan penambahan gum arab diharapkan dapat meningkatkan kualitas minuman isotonik BIUNIK ini menjadi lebih baik. Adapun bahan, alat dan cara membuat adalah sebagai berikut :

Bahan :

Ubi jalar ungu yang telah dikukus 75 gram

Sari jeruk manis 25 ml

Gula pasir 12,5 gram

Garam 0,5 gram

Gum arab 0,075 gram

Air mineral 250 ml

Alat :

Hand gloves 5 pasang

Pisau 2 buah

Talenan besar 1 buah

Baskom besar 2 buah

Baskom kecil 2 buah

Gelas ukur 1000 ml 1 buah

Alat peras jeruk 1 buah

Gelas sloki 3 buah

Timbangan bahan makanan 1 buah

Timbangan analitik 1 buah

Panci kukusan 1 buah

Oven pengering 1 buah

Blender 1 buah

Ayakan plastik 1 buah

Kompur 1 buah

Botol kemasan 250 ml dan 85 ml

Lemari pendingin

Cara membuat :

1. Ubi jalar ungu dibersihkan dari kotoran yang melekat pada kulit dan dicuci dengan air mengalir
2. Ubi jalar ungu dikukus hingga lunak kurang lebih 30 menit
3. Kemudian kulit ubi jalar ungu dikupas dan dipotong-potong, sisihkan pada wadah bersih
4. Ubi jalar ungu ditimbang 75 gram dan diblender dalam 250 ml air mineral
5. Saring ubi jalar ungu yang telah diblender kemudian lakukan pemanasan kembali selama ± 5 menit
6. Jeruk manis diperas dan disaring hingga diperoleh sari jeruk manis tanpa ampas dan ukur masing-masing 25 ml
7. Gula pasir, garam dan gum arab ditimbang masing-masing 12,5 gram, 0,5 gram dan 0,075 gram
8. Semua bahan minuman BIUNIK dicampur dan aduk rata (filtrat ubi jalar ungu, sari jeruk manis, gula pasir, garam dapur (NaCl) dan gum arab)
9. Melakukan pengisian/*hot filling* minuman BIUNIK ke dalam botol
10. Melakukan penutupan/*sealing*
11. Melakukan pendinginan menggunakan lemari pendingin

Berikut ini gambar proses pengolahan minuman isotonic BIUNIK dengan menggunakan ubi jalar ungu sebagai bahan utama.



Ubi jalar ungu ditimbang



Ubi jalar ungu dicuci di air mengalir sampai bersih



Ubi jalar ungu siap dikukus



Ubi jalar ungu dikukus ± 30 menit



Ubi jalar ungu yang telah dikukus dan dibersihkan dari kulitnya



Ubi jalar ungu dipotong-potong seberat 75 gram



Penambahan air sebanyak 250 ml ke dalam potongan ubi jalar ungu



Ubi jalar ungu diblender ±10 menit



Penyaringan sari ubi jalar ungu yang telah diblender



Sari ubi jalar ungu yang telah disaring



Sari ubi jalar ungu akan dipanaskan



Tuang sari ubi jalar ungu yang telah dipanaskan dalam wadah bersih



Jeruk manis dicuci di air mengalir



Potong jeruk manis menjadi 2 bagian



Peras jeruk manis untuk mendapatkan sari jeruk manis



Sari jeruk manis disaring



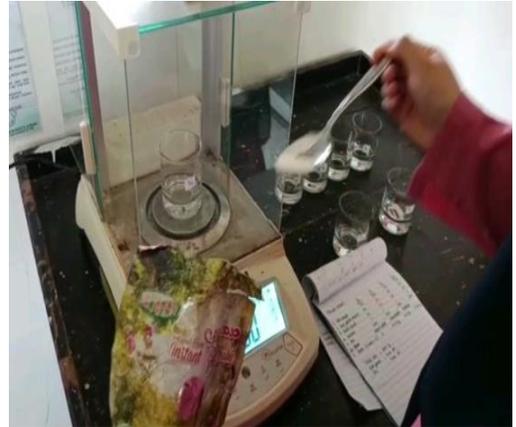
Penimbangan sari jeruk manis 25 ml



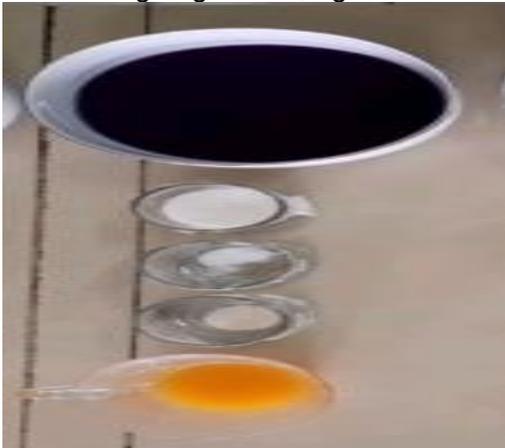
Penimbangan gula pasir 12,5 gram



Penimbangan garam 0,5 gram



Penimbangan gum arab 0,075 gram



Siapkan semua bahan minuman BIUNIK



Campur garam, gula pasir dan gum arab dalam sari ubi jalar ungu



Campur juga sari jeruk manis



Aduk rata semua bahan minuman BIUNIK



Minuman BIUNIK dikemas dalam botol plastik yang telah dicuci menggunakan air hangat



Proses penutupan botol minuman BIUNIK



Minuman BIUNIK dalam 250 ml / botol



Minuman BIUNIK dalam 850 ml / botol

PENUTUP

Pembelajaran berbasis modul dengan tema "Pengolahan Minuman Isotonik BIUNIK", diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan pembaca dalam belajar secara mandiri, dan melakukan pengolahan minuman isotonik BIUNIK secara mandiri, khususnya bagi atlet, pecinta olahraga dan masyarakat umum di masa pandemic covid 19.

Kiranya modul ini dapat digunakan sebagai referensi tambahan dalam mengatasi masalah-masalah gizi khususnya dehidrasi yang dialami ketika seseorang melakukan latihan olahraga atau aktivitas berat. Pada kesempatan ini, penulis mohon saran dan kritik yang membangun demi sempurnanya modul ini di masa-masa yang akan datang. Semoga modul ini bermanfaat bagi bagi pembaca pada umumnya.

GLOSARIUM

Minuman Isotonik	Minuman yang diformulasikan sebagai pengganti cairan, karbohidrat, elektrolit dan mineral tubuh dengan cepat karena sifatnya yang mudah diserap oleh tubuh setelah diminum.
Minuman BIUNIK	Minuman isotonik yang dibuat menggunakan bahan pangan lokal ubi jalar ungu dan sari jeruk manis, gula pasir, garam dan gum arab untuk meningkatkan kualitas minuman isotonic bagi atlet remaja.
Ubi jalar ungu	Bahan pangan sumber karbohidrat yang mengandung antioksidan dan berfungsi meningkatkan daya tahan tubuh.
Jeruk manis	Bahan pangan sumber vitamin dan mineral yang digunakan untuk meningkatkan kandungan vitamin C dan kestabilan pH pada minuman BIUNIK.

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayati, N. L. (2015). *Asuhan Gizi Olahraga*. Yogyakarta: Rapha Publishing.
- Andani SA dan Widyastuti N. 2017. *Pengaruh Pemberian Jus Jeruk Manis (citrus sinensis.) Terhadap Nilai VO2max Atlet Sepak bola di Gendut Dony Training Camp (GDTC) Salatiga*. Jurnal Gizi Indonesia. Volume 5 (2).
- Ainnurkhalis Z. 2016. *Pengaruh Penambahan Konsentrasi Sukrosa dan Garam NaCl Terhadap Karakteristik Organoleptik Minuman Isotonik Tomat (Solanum lycopersicum mill)*. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4452-1998.
- Farikha IN, Choirul A, Esti W. 2013. *Pengaruh dan Jenis Konsentrasi Bahan Penstabil Alami Terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Buah Naga Merah (Hylocereus polyhizus) Selama Penyimpanan*. Jurnal Teknologi Pangan. Volume 2 (1).
- Ginting E, Utomo JS, Yulifianti R dan Yusuf M. 2011. *Potensi Ubi Jalar Ungu sebagai Pangan Fungsional*. Iptek Tanaman Pangan. Volume 6 (1).
- Irawan MA. 2007. *Nutrisi, Energi dan Performa Olahraga*. Polton Sports Science & Performance Lab, Sport Science Brief. Volume 01 (4).
- Koswara S. 2009. *Minuman Isotonik*. Semarang. Universitas Muhammadiyah Semarang. Ebook pangan.com
- Kusriyanti. 2015. *Faktor Penyebab Kekalahan Tim Sepak bola Indonesia Melawan Thailand Pada Laga Semifinal SEA GAMES 2015 Dari Segi Ilmu Fisiologi*. Jurnal Olahraga Prestasi. Volume 11 (2).
- Mahanani, S. 2017. *Pemanfaatan Kulit Ubi Ungu sebagai Indikator Asam-Basa Alternatif Alami dengan Variasi Suhu Pengeringan dan Jenis*

Pelarut. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Rukmana E. 2013. *Pengaruh Pemberian Minuman Berkarbohidrat Sebelum Latihan Terhadap Kadar Glukosa Darah Atlet*. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.

Safitri N. 2016. *Pengaruh Penambahan Gula terhadap Kandungan Vitamin C Dodol Belimbing (Averrhoa carambola L.)*.

Sitohang A. 2013. *Pengaruh Konsentrasi Gula dan Suhu Pengeringan Terhadap Mutu pada Pembuatan Sirup Markisa Kering*.