

FORMULASI DAN ANALISA KUALITAS *SPORT DRINK* BERBASIS STROBERI DAN *MULBERRY* SEBAGAI SUMBER ANTIOKSIDAN ATLET *ENDURANCE*

Formulations and Analyzed the Quality of Sport Drink Based Strawberries and Mulberry as Antioxidant Source in Endurance Athlete

Alifah, Luthfi¹; Surmita¹; Saleky, Yohannes Willihelm¹; Rosmana, Dadang¹; Nitta Isdiany¹

¹ Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Bandung
Email : luthfialifah@gmail.com

ABSTRACT

Endurance athletes potentially have dehydration because the activity that carried out continuously for a long time. The activity can increase oxygen consumption that may lead to the production of free radicals that have a bad effect for health. To neutralize free radicals in the body, athletes need to consume antioxidant. Research aims to assess the differences in formulation of strawberries and mulberry organoleptic (color, aroma, taste and viscosity) in the sports drink and also potassium, sodium, antioxidant activity and osmolality content in selected sports drinks. Design research used is experimental. Based on statistical tests, there are no significant differences of the formulation on the color, aroma, taste and viscosity. Test the preferences by the 30 disciplinary shows that F3 (75% strawberries: 25% mulberry) is most favored with average score color (5.8), aroma (5.8), taste (5.37) and viscosity (5.67). In 1 kg sport of drink (F3) containing 704.9 mg sodium, 165 mg potassium, antioxidant activity (IC₅₀) 1323.34 ppm and osmolality 327 mOsmol / kg.

Key words: *Antioxidant, Mulberry, Organoleptic, Sport Drink, Strawberry*

ABSTRAK

Atlet *endurance* berpotensi mengalami dehidrasi karena aktivitas olahraga yang dilakukan secara terus menerus dalam waktu yang lama. Aktivitas tersebut dapat meningkatkan konsumsi oksigen yang dapat memicu produksi radikal bebas yang berdampak buruk bagi kesehatan. Untuk menetralkan radikal bebas di dalam tubuh, maka atlet perlu mengkonsumsi antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan formulasi stroberi dan *mulberry* terhadap sifat organoleptik (warna, aroma, rasa dan kekentalan) dalam produk *sport drink* serta kandungan kalium, natrium, aktivitas antioksidan dan osmolalitas pada *sport drink* terpilih. Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimental. Berdasarkan uji statistik diambil kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dari ketiga formulasi pada aspek warna, aroma, rasa dan kekentalan. Hasil uji tingkat kesukaan oleh 30 panelis menunjukkan bahwa F3 (75% stroberi : 25% *mulberry*) merupakan formula yang paling disukai panelis dengan skor rata-rata warna (5.8), aroma (5.8), rasa (5.37) dan kekentalan (5.67). Dalam 1 kg *sport drink* (F3) mengandung natrium sebanyak 704.9 mg, kalium 165 mg, aktivitas antioksidan (IC₅₀) 1323.34 ppm serta osmolalitas 327 mOsmol/kg.

Kata kunci: *Antioksidan, Mulberry, Organoleptik, Sport drink, Stroberi*

PENDAHULUAN

Olahraga *endurance* adalah olahraga yang mengutamakan daya tahan dan dilakukan secara terus menerus dalam waktu yang lama dengan aktivitas aerobik yang dominan. Cabang olahraga yang termasuk ke dalam kelompok ini adalah renang jarak menengah dan jauh, dayung, lari jarak jauh, *marathon* dan *triathlon*.^{1,2}

Olahraga yang bersifat ketahanan (*endurance*) dapat menurunkan berat badan hingga 2,5% akibat keluarnya cairan tubuh melalui keringat yang dapat menyebabkan dehidrasi. Dehidrasi adalah ketidakseimbangan cairan dalam tubuh³. Dehidrasi dapat menurunkan performa olahraga hingga 45%¹.

Saat berlatih maupun bertanding, atlet akan mengeluarkan keringat dalam jumlah yang banyak (terutama saat udara sangat panas) hingga satu liter per jam³. Dehidrasi dapat menyebabkan volume darah turun yang akan menurunkan suplai darah ke organ tubuh sehingga menyebabkan kram otot, pusing, dan letih yang dapat meningkatkan risiko cedera pada atlet¹.

Olahraga dapat memicu ketidakseimbangan produksi radikal bebas dengan antioksidan tubuh, yang disebut stres oksidatif. Selama olahraga maksimal dan durasi yang lama konsumsi oksigen di dalam tubuh dapat meningkat hingga 20 kali. Sedangkan konsumsi oksigen oleh serabut otot diperkirakan meningkat sampai 100 kali lipat. Peningkatan konsumsi oksigen inilah yang mengakibatkan terjadinya peningkatan produksi radikal bebas yang dapat menimbulkan kerusakan sel⁴.

Stres oksidatif dapat menurunkan kualitas *performance* atlet⁵ serta terjadinya gangguan sistem reproduksi^{6,7}. Stres oksidatif juga mengakibatkan kerusakan sel, jaringan hingga organ tubuh dan menimbulkan penyakit degeneratif seperti kanker, atherosclerosis, gangguan hati hingga

diabetes mellitus⁸. Penelitian menunjukkan bahwa 18 orang atlet mengalami peningkatan stress oksidatif setelah melakukan *ultramarathon race Spartathlon* sejauh 246 km⁹.

Untuk menghindari stres oksidatif, seorang atlet disarankan untuk mengonsumsi makanan tinggi antioksidan. Antioksidan mengikat dan menstabilkan radikal bebas dengan cara memberikan elektron kepada radikal bebas sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat ditekan¹⁰. Antioksidan berfungsi untuk menyeimbangkan radikal bebas yang dihasilkan selama proses metabolisme saat berolahraga¹¹.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah dehidrasi adalah dengan mengonsumsi *sport drink*. *Sport drink* merupakan minuman ringan untuk meningkatkan kebugaran yang mengandung gula dan mineral¹². Gula dalam *sport drink* berfungsi untuk meningkatkan kinerja fisik dengan menyediakan sumber glukosa. Selain itu, kandungan mineral (kalium dan natrium) yang terdapat dalam *sport drink* diperlukan untuk otot, jantung, dan saraf untuk fungsi olahraga yang maksimal. Sementara pada saat yang sama, *sport drink* dapat mengganti air yang hilang dengan keringat sehingga dehidrasi dapat dihindari¹³.

Antioksidan dibutuhkan oleh atlet untuk mencegah terbentuknya stres oksidatif dalam tubuh^{14,15}. Stroberi merupakan salah satu pangan kaya antioksidan dibandingkan buah lainnya. Stroberi mempunyai aktivitas antioksidan sekitar 2-11 kali lipat dari buah apel, anggur, tomat, jeruk atau kiwi^{16,17}. Stroberi kaya akan vitamin C, potassium dan pigmen warna antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan. Kandungan antosianin pada stroberi sekitar 150-600 mg/kg buah segar¹⁸. Stroberi dapat memberikan efek perlindungan pada sel-sel kulit terhadap kerusakan yang disebabkan oleh stres oksidatif. Stroberi efektif dalam

mengurangi konsentrasi stres oksidatif intraseluler, melindungi lipid, DNA dan mitokondria dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas¹⁹.

Bahan pangan lainnya yang mengandung antioksidan adalah *mulberry*. *Mulberry* mengandung komponen bioaktif, seperti alkaloid dan flavonoid. Kandungan tersebut berhubungan dengan bioaktivitas seperti antioksidan. Kandungan antosianin dalam *mulberry* sebanyak 13,70 – 205,70 mg/100 gr²⁰. *Mulberry* mengandung antosianin yang dapat menghambat oksidasi *low-density lipoprotein* (LDL) dan menangkal radikal bebas sehingga mengurangi stres oksidatif yang disebabkan oleh olahraga dan kelelahan fisik²¹.

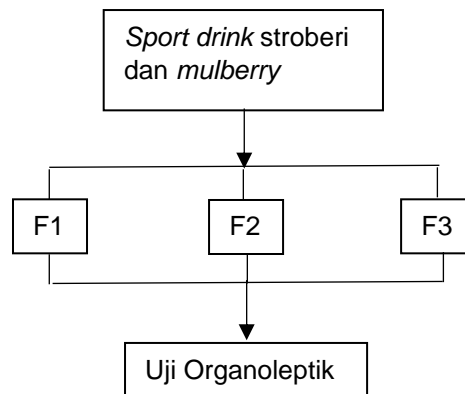
METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas tiga formulasi berbeda, yaitu F1 (75% *mulberry* : 25% stroberi), F2 (50% *mulberry* : 50% stroberi), dan F1 (25% *mulberry* : 75% stroberi). Variable independent berupa tiga formulasi *sport drink* berbasis stroberi dan *mulberry* terhadap variable dependent yaitu sifat organoleptik serta kadar natrium, kalium, gula, aktivitas antioksidan dan osmolalitas. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Bandung No.14/KEPK/EC/VIII/2021 pada tanggal 20 Agustus 2021

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan utama. Penelitian pendahuluan dan utama dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Poltekkes Kemenkes Bandung. Penelitian pendahuluan dilakukan pada bulan Mei – Juni 2021. Penelitian utama dilakukan pada Oktober 2021.

Penelitian ini terdiri atas tiga formulasi dengan perbandingan *mulberry* dan stroberi yang berbeda. Skema uji organoleptik *sport drink*

stroberi dan *mulberry* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1
Skema Uji Organoleptik Sport Drink Stroberi Dan Mulberry

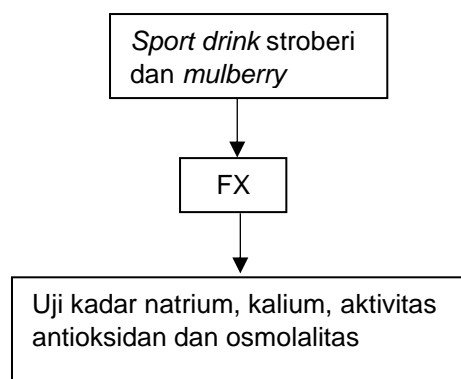
Keterangan :

F1 : Sampel *sport drink* stroberi dan *mulberry* dengan formulasi 25% : 75%

F2 : Sampel *sport drink* stroberi dan *mulberry* dengan formulasi 50% : 50%

F3 : Sampel *sport drink* stroberi dan *mulberry* dengan formulasi 75% : 25%

Untuk mengetahui kadar natrium, kalium, aktivitas antioksidan dan osmolalitas pada formulasi *sport drink* yang paling disukai oleh panelis maka dilakukan pengujian dengan metode ICP-OES, DPPH dan osmometer. Skema pengujian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2
Skema Uji Organoleptik Sport Drink Stroberi Dan Mulberry

Keterangan :

FX : Formula *sport drink* stroberi dan *mulberry* yang memiliki sifat organoleptik yang paling disukai dalam semua aspek berdasarkan uji organoleptik.

Pengukuran natrium dan kalium dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech Bogor, pengujian aktivitas antioksidan dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan dan pengujian osmolalitas dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Pusat Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita.

Randomisasi ditentukan menggunakan kalkulator dengan menekan tombol SHIFT (tanda panah) Ran # x 1000 sehingga didapatkan angka-angka terkecil sampai dengan angka terbesar. Angka terkecil diberi rangking 1 dan angka terbesar diberi angka 3. Angka random yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1
Randomisasi Satuan Percobaan

No	Bilangan Random	Ranking	Perlakuan
1	145	1	F1
2	546	2	F2
3	963	3	F3

Pengamatan kualitas organoleptik *sport drink* dilakukan dengan uji organoleptik yang meliputi aspek warna, aroma, rasa dan kekentalan. Skala yang digunakan yaitu antara 1 hingga 7. Panelis pada uji organoleptik adalah 30 mahasiswa Poltekkes Kemenkes Bandung jurusan gizi yang pernah mendapatkan materi uji organoleptik, tidak mengalami gangguan saluran pencernaan atau gangguan pernafasan (flu) dan sariawan. Panelis yang akan berpartisipasi dalam penelitian ini sudah mendapatkan penjelasan sebelum penelitian dan sudah memberikan tanda tangan sebagai bentuk kesediaan.

Panelis yang telah terpilih melakukan penilaian menggunakan formulir

penilaian uji organoleptik. Hasil pengujian organoleptik diolah untuk mengetahui nilai rata-rata penerimaan *sport drink* terhadap daya terima panelis. Tiap perlakuan dilakukan perhitungan rata-rata yang disajikan dalam tabel distribusi frekuensi. Data primer adalah kadar natrium, kalium, aktivitas antioksidan dan osmolalitas pada formulasi *sport drink* yang paling disukai oleh panelis.

Untuk mengetahui pengaruh formulasi stroberi dan *mulberry* yang berbeda terhadap uji organoleptik maka dilakukan uji normalitas dengan derajat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Apabila data terdistribusi normal maka dilakukan dengan Post Hoc Test yaitu uji Duncan. Sebaliknya, jika data terdistribusi tidak normal maka dilakukan uji *Kruskal Wallis*, jika bermakna ($p<\alpha$) dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

HASIL

Tahapan penelitian diawali dengan mengidentifikasi zat gizi yang terkandung dalam bahan-bahan pembuatan *sport drink* yang mengacu pada Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 24 Tahun 2004 Tentang Pengawasan Pangan Olahan Untuk Keperluan Gizi Khusus²². Untuk mendapatkan zat gizi yang sesuai dengan persyaratan tersebut maka dilakukan konversi zat gizi ke dalam berat bahan *sport drink* menggunakan *design expert*. Perbandingan yang terpilih yaitu perbandingan stroberi dan *mulberry* pada F1 (25% : 75%), F2 (50% : 50%) dan F3 (75% : 25%). Konversi zat gizi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2

**Formula *Sport Drink* Stroberi Dan
*Mulberry***

No	Bahan	Formulasi (g)		
		1	2	3
1	Stroberi	23.5	47	70.5
2	<i>Mulberry</i>	70.5	47	23.5
3	Garam	2.25	2.25	2.25
4	Gula pasir	40	40	40
5	Maltodextrin	40	40	40
6	Air	821.75	821.75	821.75

pH

Hasil pengukuran pH pada ketiga formulasi *sport drink* dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3

Hasil pengukuran pH *sport drink*

Sampel	pH
Formula 1	3.74
Formula 2	3.64
Formula 3	3.59

Menurut SNI 01-4452-1998 tentang Minuman Isotonik²³, salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam sebuah produk *sport drink* adalah nilai pH maksimal 4. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai pH pada

masing-masing formulasi *sport drink* sudah sesuai dengan persyaratan yang dianjurkan.

Tingkat Kemanisan Gula (%Brix)

Hasil pengukuran %Brix pada ketiga formulasi *sport drink* dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4

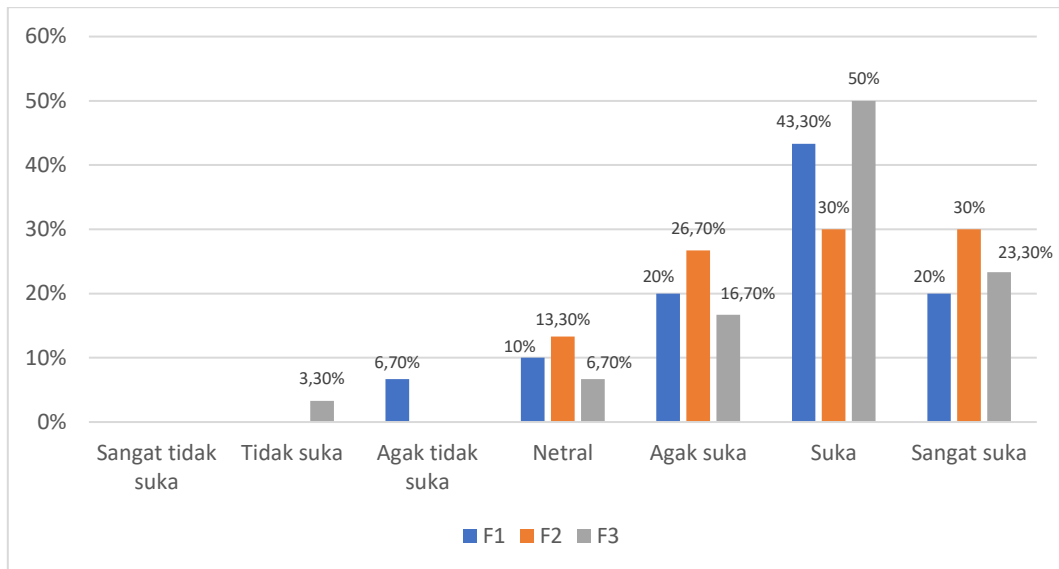
Hasil Pengukuran Tingkat Kemanisan (% Brix) *Sport Drink*

Sampel	% Brix
Formula 1	6
Formula 2	6
Formula 3	5.8

Menurut SNI 01-4452-1998 tentang Minuman Isotonik²³, salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam sebuah produk *sport drink* adalah total gula sebagai sukrosa minimal 5%. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat kemanisan gula pada masing-masing formulasi *sport drink* sudah sesuai dengan persyaratan yang dianjurkan.

Warna

Hasil uji organoleptik terhadap warna *sport drink* berbasis stroberi dan *mulberry* disajikan dalam gambar 1



Gambar 1

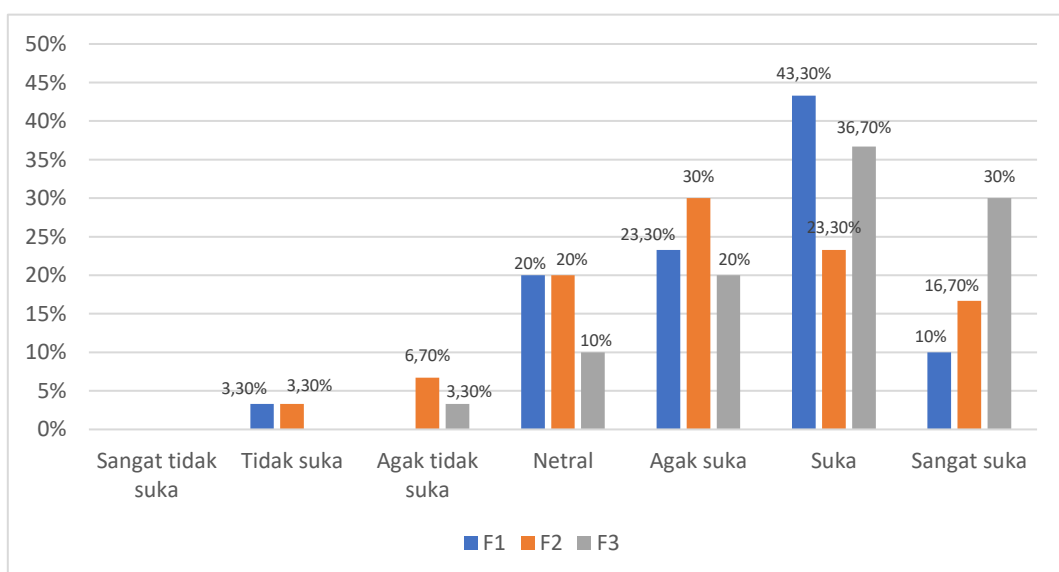
Sebaran Panelis Terhadap Warna Sport Drink

Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat bahwa sebagian besar panelis menyatakan suka pada warna sport drink F3 (50%) dan sangat suka (23.3%). Berdasarkan hasil uji organoleptik pada aspek warna sport drink, formula 1 memiliki rata-rata tingkat kesukaan sebesar 5.6; formula 2 sebesar 5.77 dan formula 3 sebesar 5.8. Maka dari itu dapat diambil kesimpulan jika formula 3 lebih disukai daripada formula lainnya pada aspek warna.

Pada uji *Kruskal Wallis* diperoleh hasil $p (0.749) > 0.05$, yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna pada hasil uji warna ketiga formula sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjutan *Mann Whitney*.

Aroma

Hasil uji organoleptik terhadap warna sport drink berbasis stroberi dan mulberry disajikan dalam gambar 2



Gambar 2

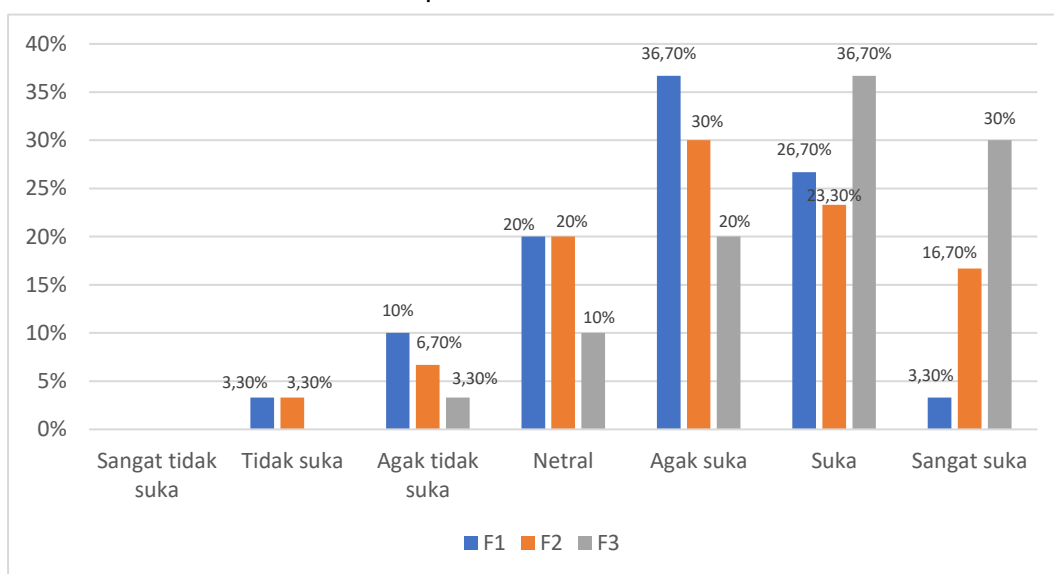
Sebaran Panelis Terhadap Aroma Sport Drink

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat bahwa sebagian besar panelis menyatakan suka pada aroma *sport drink* F3 (36.7%) dan sangat suka (30%). Berdasarkan hasil uji organoleptik pada aspek aroma *sport drink*, formula 1 memiliki rata-rata tingkat kesukaan sebesar 5.33; formula 2 sebesar 5.13 dan formula 3 sebesar 5.8. Maka dari itu dapat diambil kesimpulan jika formula 3 lebih disukai daripada

formula lainnya pada aspek aroma. Pada uji *Kruskal Wallis* diperoleh hasil $p = 0.083$

Rasa

Hasil uji organoleptik terhadap rasa *sport drink* berbasis stroberi dan *mulberry* disajikan dalam gambar 3



Gambar 3

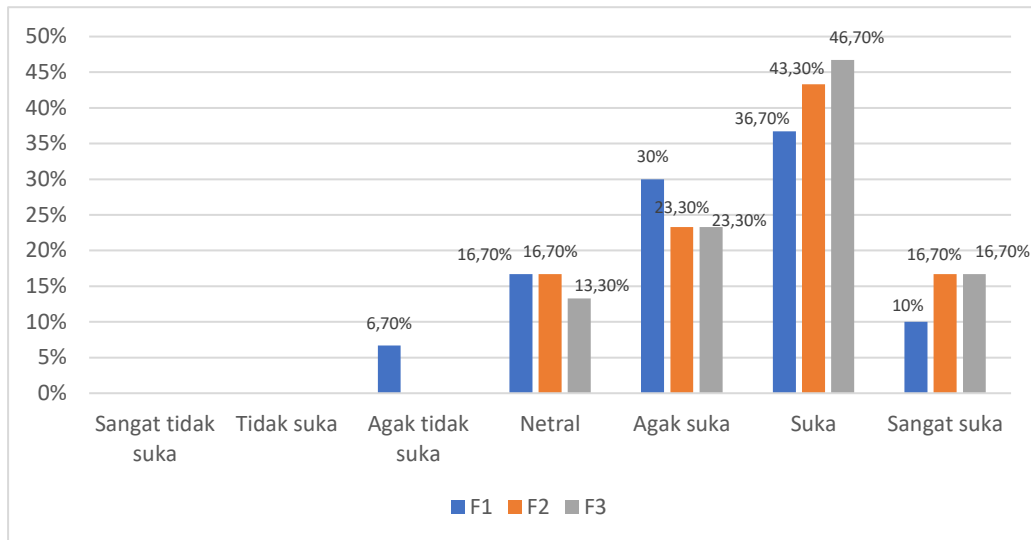
Sebaran panelis terhadap rasa Sport Drink

Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat bahwa sebagian besar panelis menyatakan suka pada rasa *sport drink* F3 (36.7%) dan sangat suka (30%). Berdasarkan hasil uji organoleptik pada aspek rasa *sport drink*, formula 1 memiliki rata-rata tingkat kesukaan sebesar 4.83; formula 2 sebesar 5.13 dan formula 3 sebesar 5.37. Maka dari itu dapat diambil kesimpulan jika formula 3 lebih disukai daripada formula lainnya

pada aspek rasa. Pada uji *Kruskal Wallis* diperoleh hasil $p = 0.298$.

Kekentalan

Hasil uji organoleptik terhadap kekentalan *sport drink* berbasis stroberi dan *mulberry* disajikan dalam gambar 4



Gambar 4

Sebaran panelis terhadap kekentalan Sport Drink

Berdasarkan gambar 4 dapat dilihat bahwa sebagian besar panelis menyatakan suka pada kekentalan *sport drink* F3 (46.7%) dan sangat suka (16.7%). Berdasarkan hasil uji organoleptik pada aspek kekentalan *sport drink*, formula 1 memiliki rata-rata tingkat kesukaan sebesar 5.27; formula 2 sebesar 5.6 dan untuk formula 3 sebesar 5.67. Maka dari itu dapat diambil kesimpulan jika formula 3 lebih disukai daripada formula lainnya pada aspek kekentalan. Pada uji *Kruskal Wallis* diperoleh hasil $p = 0.312$

Kandungan Kalium

Uji kadar kalium dilakukan terhadap formulasi *sport drink* yang paling disukai yaitu F3 dengan perbandingan stroberi dan *mulberry* 75% : 25%. Pengukuran kadar kalium ini menggunakan metode ICP-OES dengan dua kali pengulangan. Hasil pengujian kadar kalium dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5

Hasil Pengujian Kadar Kalium Sport Drink

Sampel	Hasil			Satuan
	Simple	Duplo	Rata-rata	
F3	16.46	16.54	16.50	mg/L

Kandungan Natrium

Uji kadar natrium dilakukan terhadap formulasi *sport drink* yang paling disukai yaitu F3 dengan perbandingan stroberi dan *mulberry* 75% : 25%. Pengukuran kadar natrium ini menggunakan metode ICP-OES dengan dua kali pengulangan. Hasil pengujian kadar natrium dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6

Hasil Pengujian Kadar Natrium Sport Drink

Sampel	Hasil			Satuan
	Simple	Duplo	Rata-rata	
F3	70.53	70.45	70.49	mg/L

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan terhadap formulasi *sport drink* yang paling disukai yaitu F3 dengan perbandingan stroberi dan *mulberry* 75% : 25%. Pengukuran aktivitas antioksidan ini menggunakan metode DPPH dengan pengujian sampel tunggal. Hasil pengujian kadar antioksidan pada *sport drink* formula 3 dapat dilihat pada tabel 7

Tabel 7

**Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan
*Sport Drink***

Sampel	Hasil (IC ₅₀)	Satuan
Formula 3	1323.34	ppm

Osmolalitas

Uji osmolalitas dilakukan terhadap formulasi *sport drink* yang paling disukai yaitu F3 dengan perbandingan stroberi dan *mulberry* 75% : 25%. Pengukuran osmolalitas ini menggunakan osmometer *Osmo1 Single-Sample Micro-Osmometer* dengan pengujian sampel tunggal di Hasil pengujian osmolalitas pada *sport drink* formula 3 dapat dilihat pada tabel 8

Tabel 8

Hasil Pengujian Osmolalitas *Sport Drink*

Sampel	Hasil	Satuan
Formula 3	327	mOsmol/kg

PEMBAHASAN

pH

Setelah dilakukan pengukuran nilai pH menggunakan pH meter pada masing-masing formula *sport drink* berbasis stroberi dan *mulberry*, didapatkan nilai pH pada *sport drink* formula 1 sebesar 3.74, formula 2 sebesar 3.64 dan formula 3 sebesar 3.59. Adapun pH yang harus dicapai dalam produk *sport drink* menurut SNI 01-4452-1998 adalah maksimal 4. Berdasarkan pengukuran tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa ketiga formulasi sudah memenuhi persyaratan.

Nilai pH yang cenderung asam didapatkan dari bahan utama yang digunakan, yaitu stroberi dan *mulberry*. pH paling rendah terdapat dalam *sport drink* formula 3 yaitu 3.59. Hal ini dikarenakan penggunaan stroberi yang lebih banyak dibandingkan dengan *mulberry*. Stroberi memiliki rasa yang lebih asam bila dibandingkan dengan

mulberry yang cenderung hambar. Karena kandungan pH yang rendah dalam stroberi dan *mulberry* menyebabkan produk *sport drink* menjadi asam sehingga tidak perlu penambahan zat pengasam seperti asam sitrat. Penambahan bahan lainnya seperti maltodextrin dan garam tidak berpengaruh terhadap nilai pH *sport drink* yang dihasilkan²⁴.

Tingkat Kemanisan Gula (%Brix)

Menurut SNI 01-4452-1998 tentang Minuman Isotonik²³, kandungan gula minimal sebagai sukrosa dalam 1 kg *sport drink* adalah 5%. Setelah dilakukan pengukuran %Brix menggunakan refractometer pada masing-masing formula *sport drink* berbasis stroberi dan *mulberry*, didapatkan %Brix pada *sport drink* formula 1 sebesar 6%, formula 2 sebesar 6% dan formula 3 sebesar 5.8%. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa kandungan gula dalam ketiga formulasi *sport drink* sudah memenuhi persyaratan yang ada.

Sumber gula yang digunakan dalam *sport drink* adalah gula pasir dan maltodextrin. *Sport drink* dengan konsentrasi karbohidrat sebanyak 5-8% menunjukkan dapat mempercepat pengosongan perut sehingga tingkat pengiriman cairan kepada atlet dapat diserap secara optimal selama melakukan aktivitas olahraga. Pada saat yang sama, *sport drink* juga memberikan sejumlah besar karbohidrat²⁵.

Warna

Sebagian besar panelis menyatakan suka pada warna *sport drink* F3 (50%) dan sangat suka (23.3%). Adapun untuk nilai rata-rata kesukaan pada aspek warna pada F1 sebesar 5.6, F2 sebesar 5.77 dan F3 5.8. Maka dari itu dapat diambil kesimpulan jika formula 3 lebih disukai daripada formula lainnya pada aspek warna. Warna yang dihasilkan pada formula 1 adalah ungu tua, formula

2 berwarna merah sedikit muda dan formula 3 berwarna merah muda.

Penambahan *mulberry* pada produk *sport drink* akan menghasilkan warna yang lebih gelap karena warna dasar dari *mulberry* itu sendiri, yaitu ungu kehitaman. Semakin banyak *mulberry* yang ditambahkan pada *sport drink* akan menghasilkan warna yang lebih gelap. Sebaliknya, semakin banyak stroberi yang ditambahkan pada *sport drink* akan menghasilkan warna yang lebih terang karena stroberi yang digunakan berwarna merah. Warna yang dihasilkan pada produk *sport drink* ini didapatkan dari kandungan antosianin pada buah stroberi dan *mulberry*^{10,26}.

Hasil penilaian pada aspek warna diuji secara statistik dengan menggunakan *Kruskall Wallis*. Hasil pengujian menunjukkan hasil $p(0.749) > 0.05$, yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna berdasarkan parameter warna pada ketiga formula *sport drink*.

Aroma

Sebagian besar panelis menyatakan suka pada aroma *sport drink* F3 (36.7%) dan sangat suka (30%). Adapun untuk nilai rata-rata kesukaan pada aspek aroma pada F1 sebesar 5.33, F2 sebesar 5.13 dan F3 5.8. Maka dari itu dapat diambil kesimpulan jika formula 3 lebih disukai daripada formula lainnya pada aspek aroma

Aroma yang dihasilkan dari tiap-tiap formulasi *sport drink* didominasi oleh bahan utama yang digunakan yaitu stroberi dan *mulberry*. Penambahan gula, garam dan maltodextrin tidak mempengaruhi aroma yang dihasilkan pada ketiga formulasi karena ketiga bahan tersebut pada dasarnya tidak memiliki aroma yang khas¹². Aroma yang dihasilkan adalah aroma dari senyawa volatil buah yang digunakan.

Mulberry mengandung volatil etil butanoat, heksanal, (Z)-3-hexenal (E)-2-hexenal, (E)-2-nonenal, dan eugenol yang menyebabkan buah ini memiliki

aroma herba yang manis, pedas, buah, dan bunga²⁷. Adapun di dalam stroberi terkandung volatil furanones, seperti 2,5-dimethyl-4-hydroxy-3 (2H)-furanone dan 4-methoxy-2,5-dimethyl-3 (2H)-furanone yang memberikan aroma khas pada stroberi²⁸.

Hasil penilaian pada aspek warna diuji secara statistik dengan menggunakan *Kruskall*. Hasil pengujian menunjukkan hasil $p(0.083) > 0.05$, yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna pada hasil uji warna ketiga formula *sport drink*.

Rasa

Sebagian besar panelis menyatakan suka pada rasa *sport drink* F3 (36.7%) dan sangat suka (30%). Adapun untuk nilai rata-rata kesukaan pada aspek rasa pada F1 sebesar 5.6, F2 sebesar 5.77 dan F3 5.8. Maka dari itu dapat diambil kesimpulan jika formula 3 lebih disukai daripada formula lainnya pada aspek rasa.

Rasa pada *sport drink* formula 3 dengan persentase stroberi : *mulberry* 75% : 25% lebih disukai oleh panelis karena rasa yang dihasilkan lebih segar dibandingkan formula lainnya. Pada *sport drink* formula 3 ini menghasilkan rasa yang lebih asam karena kandungan stroberi lebih banyak dari *mulberry*.

Rasa yang ditimbulkan dalam *sport drink* ini adalah rasa agak asam, agak manis dan agak asin. Rasa ini didapatkan dari bahan-bahan yang digunakan yaitu stroberi, *mulberry*, gula dan garam. Maltodextrin memiliki tingkat kemanisan kurang lebih sepuluh kali lebih rendah dibandingkan glukosa. Hal ini juga menunjukkan bahwa penggunaan maltodekstrin sebagai sumber karbohidrat pengganti glukosa tidak akan menimbulkan persepsi tingkat kemanisan yang berlebihan oleh konsumen terhadap produk minuman olahraga yang dihasilkan²⁹.

Hasil penilaian pada aspek diuji secara statistik dengan menggunakan

Kruskall Wallis. Hasil pengujian menunjukkan hasil $p (0.298) > 0.05$, yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna pada hasil uji rasa ketiga formula *sport drink*.

Kekentalan

Sebagian besar panelis menyatakan suka pada rasa *sport drink* F3 (46.7%) dan sangat suka (16.7%). Adapun untuk nilai rata-rata kesukaan pada aspek kekentalan pada F1 sebesar 5.6, F2 sebesar 5.77 dan F3 5.8. Maka dari itu dapat diambil kesimpulan jika formula 3 lebih disukai daripada formula lainnya pada aspek kekentalan.

Kekentalan *sport drink* yang dikehendaki adalah berbentuk cair dengan nilai osmolalitas yang mirip dengan cairan tubuh, sekitar 280 mOsmol/kg¹². Konsistensi minuman yang cair memiliki sifat mudah mengalir sehingga setiap partikel atau molekul pada *sport drink* akan bergerak pada arah yang sama sehingga penyerapan bisa lebih cepat²⁴. Nilai osmolalitas merupakan salah satu karakteristik penting pada produk minuman olahraga yang akan menentukan mudah tidaknya produk tersebut terserap oleh tubuh²⁹.

Untuk memperoleh kekentalan yang mirip dengan osmolalitas tubuh maka ditambahkan maltodextrin agar pelepasan energi lebih lambat serta untuk menurunkan nilai osmolalitas agar cairan yang dihasilkan bisa mendekati cairan tubuh sehingga mudah untuk diserap¹². Disamping itu maltodextrin juga merupakan salah satu jenis karbohidrat yang bisa memberikan energi bagi atlet *endurance*.

Hasil penilaian pada aspek kekentalan diuji secara statistik dengan menggunakan *Kruskall Wallis*. Hasil pengujian menunjukkan hasil $p (0.312) > 0.05$, yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna pada hasil uji warna ketiga formula *sport drink* 0.05, yang berarti tidak ada perbedaan yang

bermakna pada hasil uji warna ketiga formula *sport drink*.

Kalium

Analisis kadar kalium dilakukan sebanyak dua kali. Analisis kadar kalium dilakukan pada *sport drink* yang paling disukai oleh panelis yaitu formula 3. Hasil rata-rata dari pengujian kalium didapatkan sebesar 16.50 gr dalam 100 mL. Sehingga bila dikonversikan, dalam 1 L *sport drink* mengandung 165 mg. Berdasarkan persyaratan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 24 Tahun 2004, kadar kalium pada formula 3 *sport drink* ini sudah sesuai karena kurang dari 200 mg/L²².

Natrium

Analisis kadar kalium dilakukan sebanyak dua kali. Analisis kadar kalium dilakukan pada *sport drink* yang paling disukai oleh panelis yaitu formula 3. Hasil rata-rata dari pengujian natrium didapatkan sebesar 70.49 gr dalam 100 mL. Sehingga bila dikonversikan dalam 1 L *sport drink* mengandung 704.9 mg. Hasil analisis ini berbeda dengan perhitungan yang dilakukan menggunakan sumber TKPI³⁰. Berdasarkan persyaratan, kadar natrium pada formula 3 *sport drink* ini belum sesuai karena berada diatas rentang yaitu kurang dari 575 mg/L²³.

Kadar natrium yang tidak sesuai ini terjadi karena perbedaan jenis garam yang digunakan dalam produk *sport drink* dengan literatur yang digunakan saat menyusun formulasi *sport drink*, sehingga hasil yang didapatkan tidak sesuai. Adapun merk garam yang digunakan dalam penelitian adalah "NG". Untuk menurunkan kadar natrium pada *sport drink* berbasis stroberi dan *mulberry* dapat dilakukan dengan mengurangi penambahan garam dan menggunakan garam dengan merk yang sudah pernah diteliti sebelumnya, sehingga kadar natrium bisa sesuai dengan persyaratan yang ada.

Aktivitas Antioksidan

Analisis aktivitas antioksidan dilakukan pada *sport drink* yang paling disukai oleh panelis yaitu formula 3. Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dengan satu kali pengujian.

Prinsip dari metode ini adalah pengukuran penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis yang dinyatakan dengan nilai IC_{50} (*Inhibitory Concentration*). Nilai IC_{50} merupakan besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat merendam radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kuat aktivitas antioksidan, maka nilai IC_{50} akan semakin kecil³¹.

Berdasarkan hasil aktivitas antioksidan pada *sport drink* yang paling disukai oleh panelis yaitu formula 3 mengandung IC_{50} sebanyak 1323.34 ppm. Menurut Blois, aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm dinyatakan sebagai antioksidan yang sangat kuat, nilai IC_{50} 50-100 ppm dinyatakan kuat, nilai IC_{50} 100-150 ppm mempunyai aktivitas tergolong sedang dan nilai IC_{50} 150-200 ppm mempunyai aktivitas yang lemah¹⁶. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dalam produk *sport drink* berbasis stroberi dan *mulberry* termasuk lemah.

Sport drink berbasis stroberi dan *mulberry* memiliki aktivitas antioksidan yang lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Cerlia. Minuman isotonik dengan bahan dasar air kelapa dan ekstrak ubi jalar ungu memiliki aktivitas antioksidan sebesar 95.257 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang terkandung dalam *sport drink* tersebut termasuk ke dalam kategori sedang sedang karena berada di dalam rentang 50-100 ppm³¹.

Osmolalitas

Osmolalitas merupakan jumlah zat terlarut dalam unit volume pelarut (dalam kg) dengan satuan mOsmol/kg yang mempengaruhi tekanan osmotik sehingga terjadi pergerakan cairan didalam

tubuh³². Pengujian osmolalitas dilakukan agar cairan yang terdapat dalam *sport drink* sesuai dengan cairan tubuh, sekitar 280 mOsmol/kg sehingga penyerapan lebih mudah dilakukan dan menghindari atlet dari tersedak¹².

Hasil analisis nilai osmolalitas pada *sport drink* yang paling disukai oleh panelis yaitu formula 3 adalah 327 mOsmol/kg. Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 24 Tahun 2004, *sport drink* berbasis stroberi dan *mulberry* telah sesuai dengan persyaratan yang ada, yaitu kurang dari 340 mOsmol/kg²³.

Nilai Gizi

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 2004 Tahun 2020, minimal kalori yang harus terkandung dalam 1L *sport drink* sebesar 240 kkal²³. Ketiga formulasi *sport drink* berbasis stroberi dan *mulberry* yang dihasilkan sudah memenuhi syarat tersebut. Kalori yang dihasilkan dari ketiga *sport drink* berkisar antara 349.47 - 354.64 kkal dalam 1 L atau terpenuhi 144% - 147%.

Untuk menghambat terjadinya kelelahan serta menjaga konsentrasi glukosa darah, maka atlet *endurance* perlu memperhatikan asupan karbohidrat selama pertandingan. Rekomendasi karbohidrat yang perlu dikonsumsi sebanyak 24-100 gr/1L. Adapun karbohidrat yang terkandung dalam *sport drink* formula 1 sebesar 85.1 gr/1L, formula 2 sebanyak 84.6 gr/1L, dan formula 3 sebanyak 88.7gr/1L. Untuk mengembalikan hidrasi atlet selama melakukan olahraga *endurance*, dianjurkan untuk mengkonsumsi *sport drink* 600-1500mL dalam durasi waktu 1 jam atau mengkonsumsi 250 mL *sport drink* setiap 15 menit selama pertandingan berlangsung³³.

SIMPULAN

Tidak ada pengaruh formulasi stroberi dan *mulberry* terhadap warna, aroma, rasa dan kekentalan produk *sport drink* berbasis stroberi dan *mulberry*. Dalam 1L formulasi

sport drink yang paling disukai oleh panelis (F3) mengandung 165 mg kalium dan 704.9 mg natrium. Aktivitas antioksidan dalam 1 kg sport sebesar 1323.34 ppm dengan nilai osmolalitas 327 mOsmol/kg.

DAFTAR RUJUKAN

1. Kementrian Kesehatan RI. Pedoman Gizi Olahraga Prestasi. 2014
2. Irawan MA. Metabolisme Energi Tubuh dan Olahraga. Sport Science Brief. 2007
3. Gizi Atlet Endurance. Departemen Kesehatan RI Direktorat Jenderal Bina Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat. Jakarta : Departemen Kesehatan. 2002
4. Zulfachri, Z. Pengaruh Pemberian Jambu Biji Merah Terhadap Perubahan Kadar malondialdehyde Yang Mendapat Aktivitas Fisik Maksimal Pada pemain SSB Garuda Bintang Kab. Deli Serdang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2013, 19(74): 12 – 21.
5. Sinaga, NR. Olahraga dan Radikal Bebas. Medan : Universitas Negeri Medan. 2014
6. Harahap, NS. Dampak Stres Oksidatif Akibat Aktifitas Fisik Terhadap Siklus Menstruasi Atlet Wanita. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2014, 20(78): 89-96.
7. Dewangga, Nasihun dan Isradji. Dampak Olahraga Berlebihan Terhadap Kualitas Sperma. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*. 2021, 12(1): 58-61.
8. Lobo V, Patil A, Phatak A, Chandra N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacogn Rev*. 2010, 4(8):118-126.
9. Skenderi, Tsironi, Lazaropoulou, dkk. Changes in free radical generation and antioxidant capacity during ultramarathon foot race. *European journal of clinical investigation*. 2008, 38(3), 159-165.
10. Sayuti dan Yenrina. Antioksidan Alami dan Sintetik. Padang : Andalas University Press. 2015
11. Obeagu, Emmanuel. A Review on Free Radicals and Antioxidants. 4. 123-133. 2018
12. Koswara, S. Minuman Isotonik. Dikutip dari Ebookpangan.com (diakses tanggal 27 September 2020, dari <https://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/MINUMAN-ISOTONIK.pdf>)
13. Kraemer WJ, Fleck SJ, Deschenes MR. Exercise physiology: integrating theory and application. 1st ed. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins. 2012
14. Hasbullah, Setiyowati, Widiatmi, dkk. Sistem Penyelenggaraan Dan Pengelolaan Makanan Bagi Atlet Endurance. *Jendela Olahraga*. 2017, 2(1): 148-154.
15. Sinaga, FA. Stress Oksidatif Dan Status Antioksidan Pada Aktivitas Fisik Maksimal. *Jurnal Generasi Kampus*. 2016, 9(2): 177-189.
16. Inggrid dan Santoso. Aktivitas Antioksidan dan Senyawa Bioaktif Dalam Buah Stroberi. Universitas Katolik Parahyangan. 2015
17. Giampieri, Francesca, dkk. The potential impact of strawberry on human health. *Natural product research*. 2012
18. United States Departement of Agriculture (USDA). National Nutrient Database (diakses pada 1 Mei 2020)
19. Giampieri, Hernandez, dkk. Polyphenol-rich strawberry extract protects human dermal fibroblasts against hydrogen peroxide oxidative damage and improves mitochondrial functionality. *Molecules (Basel, Switzerland)*. 2016, 19(6), 7798–7816.
20. Surmita dan Widartika. Mix Berries Ice Cream Berbasis Blackberry , Raspberry Dan Mulberry Sebagai Makanan Sumber Antioksidan Dan

- Antosianin. *Jurnal Riset Kesehatan*. 2020, 15(1): 37-43.
21. Zhang, Ma, dkk. Effects of Mulberry Fruit (*Morus alba* L). Consumption on Health Outcomes: A Mini-Review. 2018
 22. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 24 Tahun 2004 Tentang Pengawasan Pangan Olahan Untuk Keperluan Gizi Khusus
 23. Badan Standarisasi Nasional. SNI 01-4452-1998 tentang Minuman Isotonik. 1988. (Diakses tanggal 27 September 2020)
 24. Damayanti, S. Formulasi dan Analisa Kualitas (Sifat Organoleptik, Kalium dan Natrium) Sport drink Pisang Kepok Untuk Kebugaran Atlet. Bandung. Poltekkes Kemenkes Bandung Jurusan Gizi. 2018
 25. Burke dan Grex. *The Complete Guide to Food for Sport Performance: Peak Nutrition for Your Sport*. Australia: Allen and Unwin. 2010
 26. Rames Venkataramgowda dan Murthy. Antioxidant and Medicinal properties of Mulberry (*Morus* sp.): A Review. *World Journal of Pharmaceutical Research*. 2014, 3: 320-343.
 27. Chen, Zhang, Jin, dkk. Free and Bound Volatile Chemicals in Mulberry. *Journal of Food Science*. 2015, 80(5).
 28. Yan, Ban, Lu, dkk. The Aroma Volatile Repertoire in Strawberry Fruit: A Review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2018, 98(12).
 29. Hidayat, Ahza dan Sugiyono. Karakterisasi Maltodekstrin DP 3-9 Serta Kajian Potensi Penggunaannya Sebagai Sumber Karbohidrat Pada Minuman Olahraga. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2003, XIV(1): 51-58.
 30. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat. 2017
 31. Henrique, CDS. Formulasi Larutan Isotonik Antioksidan Antosianis dari Limbah Air Kelapa dan Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* l). Prodi Kimia Universitas Nusa Cendana. 2021
 32. Rambert, GL. Gangguan Keseimbangan Air dan Natrium Serta Pemeriksaan Osmolalitas. *Jurnal Biomedik* 6(3). 2014
 33. Irawan MA. Nutrisi, Energy dan Performa Olahraga. *Sport Science Brief*. 1(4). 2007.