

Pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C terhadap *mood* negatif dan VO_2 maks atlet sepak bola

Consuming of combination drinks of maltodextrin and vitamin C related to confusing and football athletes performance

Yuni Afriani¹, Noor Rochman Hadjam², Arta Farmawati³

¹ Program Studi S-1 Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Respati Yogyakarta

² Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada

³ Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada

ABSTRACT

Background: Stress during the match can influence the change of mood and performance of athletes. Physical exercise can improve the ability of physiologically and psychologically, but lead to fatigue, dehydration and hypoglycemia. Maltodextrin has a lower osmolarity to improve emotional and performance. Vitamin C as a cofactor of neurotransmitters can support the performance of athletes. **Objective:** This study aimed to determine the effectiveness of a combination drinks of maltodextrin and vitamin C on mood and the correlation with VO_2 max of football athletes. **Method:** This research is a quasi experimental with same subject design. The subjects were 14 University state of Yogyakarta football athlete. Subjects received a drink of 15% maltodextrin and 250 mg of vitamin C in 300 ml given 30 minutes before and 5 minutes after the performance test using yo-yo intermittent test continued by physical exercise. Measurement of mood would be done in 3 times; before cardiorespiratory test, 5 minutes after physical exercise, and 15 minutes after drink. **Results:** There are significant changes after consuming a combination of maltodextrin and vitamin C on the confusion ($p<0.05$), while components of anger, fatigue, depression, tension and vigor ($p>0.05$). There are significant changes after consuming plain water on fatigue and tension ($p<0.05$), while anger, confusion, depression, and vigor ($p>0.05$). There are no significant differences in every components of mood between two treatments. There is a correlation between anger and confusion with cardiorespiratory after consuming a combination of maltodextrin and vitamin C. **Conclusion:** Maltodextrin and vitamin C has the potential effect to improve the mood condition and have a correlation with VO_2 Max improvement in football athletes.

KEY WORDS: maltodextrin and vitamin C; mood; VO_2 maks

ABSTRAK

Latar belakang: Stres selama pertandingan dapat mempengaruhi perubahan suasana hati dan performa pada atlet. Latihan fisik dapat meningkatkan kemampuan fisiologis dan psikologis, tetapi dapat menyebabkan kelelahan, dehidrasi dan hipoglikemia. Maltodekstrin memiliki osmolaritas rendah yang dapat memperbaiki kondisi emosional dan performa atlet. Vitamin C sebagai kofaktor neurotransmitter dapat mendukung performa atlet. **Tujuan:** Mengetahui efektivitas pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C terhadap *mood* dan hubungannya dengan VO_2 maks pada atlet sepak bola. **Metode:** Penelitian quasi eksperimental dengan *same subject design*. Subjek penelitian ini adalah 14 orang atlet sepak bola Universitas Negeri Yogyakarta. Subjek mendapatkan minuman intervensi yang berisi 15% maltodekstrin dan 250 mg vitamin C dalam 300 ml yang diberikan 30 menit sebelum dan 5 menit setelah tes performa dengan menggunakan *yo-yo intermiten test* yang dilanjutkan dengan latihan fisik. Pengukuran suasana hati dilakukan dalam 3 kali yaitu sebelum tes performa, 5 menit setelah latihan fisik, dan 15 menit setelah minum. **Hasil:** Ada perubahan signifikan setelah mengkonsumsi kombinasi maltodekstrin dan vitamin C pada komponen *confusion* ($p<0,05$) sebaliknya dengan komponen *anger*, *fatigue*, *depression*, *tension*, dan *vigor* tidak menunjukkan perubahan signifikan ($p>0,05$). Ada perubahan signifikan setelah mengkonsumsi air putih pada *fatigue* dan *tension* ($p<0,05$) sebaliknya dengan *anger*, *confusion*, *depression*, dan *vigor* ($p>0,05$). Tidak ada perbedaan signifikan dalam setiap komponen dari *mood* antara dua perlakuan.

Korespondensi: Yuni Afriani, Program Studi S-1 Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Respati Yogyakarta, Jl. Raya Tajem Km 1,5 Maguwoharjo, Sleman, Yogyakarta, e-mail: afriani_yuni@yahoo.co.id

Ada korelasi antara *anger* dan *confusion* dengan VO₂ maks setelah mengonsumsi kombinasi maltodekstrin dan vitamin C.
Simpulan: Maltodekstrin dan vitamin C memiliki efek potensial untuk memperbaiki kondisi *mood* dan memiliki korelasi dengan peningkatan VO₂ maks pada atlet sepak bola.

KATA KUNCI: maltodekstrin dan vitamin C; *mood*; VO₂ maks

PENDAHULUAN

Performa atlet di lapangan sangat dibutuhkan atlet pada saat pertandingan (1). Rerata nilai VO₂ maks atlet sepak bola nasional U-19 antara 55-60 ml/kg/min yang masih di bawah rata-rata atlet internasional (2). Nilai VO₂ maks atlet dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain teknik, taktik, kondisi fisik, psikologis, dan fisiologis atlet (3). Meningkatnya stres saat bertanding dapat menurunkan kemampuan olahraga di lapangan (4). Sekitar 15,6% atlet mahasiswa di Amerika menderita gejala depresi yang diukur dengan menggunakan kuesioner *center for epidemiological studies depression scale* (5). Emosi yang negatif mengakibatkan performa menjadi tidak optimal sedangkan kondisi emosi positif atlet berhubungan erat dengan performa dan prestasi (6,7).

Atlet mendapatkan latihan fisik untuk menunjang keberhasilan dalam berolahraga. Latihan yang optimal dan teratur bertujuan untuk meningkatkan keterampilan teknik, mempertajam fokus psikologis, dan meningkatkan fungsi fisiologis (8). Saat latihan fisik atau bertanding, atlet akan mengalami penurunan glukosa darah yang mengakibatkan kelelahan (9). Selain itu, latihan fisik yang berat maupun latihan fisik yang singkat di tempat panas dapat mengakibatkan dehidrasi yang berpengaruh terhadap performa (10). Apabila seorang atlet kehilangan cairan tubuh hingga 2% dalam jangka waktu lebih dari 60 menit dan berada pada suhu 31-32°C, dapat meningkatkan terjadinya kelelahan yang menjadi penyebab turunnya performa (11). Perubahan *mood* seperti marah, kelelahan, dan penurunan semangat sangat dipengaruhi oleh kondisi dehidrasi ringan (12).

Pada saat melakukan latihan fisik yang berat, atlet akan mendapatkan paparan yang menyebabkan terjadinya stress fisiologis maupun psikologis (13). Salah satu faktor terjadinya penurunan performa adalah kondisi psikologis yang tidak stabil terutama tingkat emosi atau stres yang dialami seorang atlet (14). *Mood* merupakan salah satu indikator emosi yang dapat diukur pada seorang atlet dan indikator yang efektif untuk menentukan performa

ketika kondisi tersebut dapat ditemukan (15). *Mood* yang negatif berhubungan dengan persepsi yang buruk pada performa atlet sepak bola sedangkan *mood* positif yaitu *vigor* atau kekuatan berhubungan erat dengan performa yang optimal (16).

Maltodekstrin merupakan salah satu jenis karbohidrat yang dapat digunakan sebagai penunjang performa bagi atlet (17). Pengosongan lambung dari polimer karbohidrat seperti maltodekstrin lebih cepat daripada larutan gula murni. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa suplementasi maltodekstrin sebelum latihan secara signifikan dapat meningkatkan ketersediaan simpanan glikogen hati pada dosis yang cukup (18). Selain itu, terdapat pengaruh faktor makanan pada sistem molekular yang spesifik dan mekanisme dalam menjaga fungsi mental karena glukosa merupakan nutrisi otak yang paling banyak dibutuhkan (19,20).

Lebih lanjut, makanan yang mengandung kaya antioksidan terutama vitamin C sangat berefek terhadap kinerja jaringan saraf otak yang berperan sebagai kofaktor sintesis neurotransmitter dan antioksidan yang mempengaruhi kondisi psikologis sehingga dapat meningkatkan performa (21,22). Pemberian vitamin C pada pasien yang dirawat di rumah sakit dapat meningkatkan konsentrasi vitamin C dalam plasma darah dan berhubungan dengan penurunan gangguan *mood* dan stres psikologis (23). Dengan demikian, diperlukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C terhadap *mood* dan VO₂ maks atlet sepak bola.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experimental* dengan menggunakan rancangan penelitian *same subject design* yang dilaksanakan pada bulan Januari-Juli 2014 di Stadion Universitas Negeri Yogyakarta (UNY). Pada penelitian ini, setiap subjek akan diberikan perlakuan berupa pemberian minuman

kombinasi maltodekstrin dan vitamin C dan diberikan minuman kontrol yaitu air putih pada subjek yang sama dengan periode *wash out* selama 6 hari. Penelitian ini diawali dengan *preliminary study* yang merupakan proses skrining awal subjek penelitian dengan dilakukan pengukuran karakteristik subjek penelitian. Subjek penelitian merupakan atlet sepak bola di UNY yang memiliki karakteristik laki-laki, usia minimal 18 tahun, bukan perokok, bersedia menandatangani *informed consent*, berada di lokasi penelitian selama penelitian berlangsung, dan tidak mengalami sakit atau cedera tulang.

Besar sampel pada penelitian ini dihitung menggunakan rumus untuk menguji hipotesis satu sampel variabel kontinu dengan tingkat signifikansi (α) sebesar 0,05; *power* penelitian 80%; simpang baku populasi standar (σ) sebesar 15,1; perbedaan klinis atau *clinical judgement* ($\mu_1 - \mu_2$) yaitu 8,8 sehingga diperoleh besar sampel sebanyak 19 orang. Berdasarkan hasil *preliminary study*, diperoleh subjek penelitian berjumlah 19 orang yang bersedia menjadi subjek penelitian dengan menandatangani *informed consent*. Namun, pada pelaksanaan penelitian tahap pertama, hanya ada 17 orang subjek yang mengikuti penelitian. Sementara itu, pada penelitian tahap kedua sebanyak 3 orang mengalami *drop out* sehingga subjek penelitian yang mengikuti pada tahapan pertama dan kedua sebanyak 14 orang.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C sedangkan variabel tergantung adalah *mood* dan VO_2 maks. Variabel *mood* diketahui melalui pengukuran dengan mengadopsi kuesioner *Brunel Mood Scale* (BRUMS) yang telah dilakukan uji validasi kepada 32 orang atlet sepak bola dan futsal Universitas Gadjah Mada (UGM) dengan hasil nilai $r = 0,881$ sehingga item pertanyaan yang valid dan reliabel adalah 21 pertanyaan yang dibagi menjadi 6 komponen dengan pembagian *mood* negatif (*anger, confusion, depression, fatigue, dan tension*) dan *mood* positif yaitu *vigor*.

Pada penelitian ini, subjek penelitian dilakukan pengkondisian 24 jam sebelum dilakukan penelitian yaitu aktivitas fisik yang tidak berlebihan, istirahat 6-8 jam, mengkonsumsi makan malam maksimal jam 8 malam, tidak mengkonsumsi minuman berenergi,

minuman elektrolit, alkohol, dan multivitamin. Pada hari berikutnya, subjek diminta datang di lokasi penelitian dan diberikan adaptasi berupa pemberian makan pagi dan air putih sebanyak 600 ml dan dilakukan *recall* minuman dan makanan yang dikonsumsi 24 jam terakhir. Setelah 2 jam pemberian adaptasi, semua subjek diberikan perlakuan yang sama yaitu pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C. Kemudian diukur *mood* dengan menggunakan kuesioner adopsi dari BRUMS yang sudah divalidasi. Setelah itu, atlet diukur daya tahan kardiorespirasi (VO_2 maks) dengan metode *yo-yo intermittent recovery test level 2* yang akan dilanjutkan dengan latihan fisik hingga mencapai 80% HR maks yang dilakukan oleh pelatih sepak bola di UNY. Kemudian dilanjutkan dengan pendinginan selama lima menit. Lima menit setelah latihan fisik, diukur kondisi *mood* pascalatihan dan subjek diberikan kembali minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C setelah pengukuran *mood* dan kemudian diukur kembali kondisi *mood* atlet setelah 15 menit pemberian minuman.

Subjek akan diberikan perlakuan berikutnya dengan jeda (*wash out*) selama 6 hari. Sama halnya dengan perlakuan pertama, subjek akan dilakukan pengkondisian 24 jam sebelum dilakukan intervensi. Pada hari berikutnya, subjek diminta datang di lokasi penelitian dan diberikan adaptasi berupa pemberian makan pagi dan air putih sebanyak 600 ml dan dilakukan *recall* minuman dan makanan yang dikonsumsi 24 jam terakhir. Setelah 2 jam pemberian adaptasi, semua subjek diberikan perlakuan yaitu pemberian minuman kontrol berupa air putih. Kemudian dilakukan pengukuran *mood* dengan kuesioner BRUMS dan daya tahan kardiorespirasi (VO_2 maks) dengan metode *yo-yo intermittent recovery test level 2* yang akan dilanjutkan dengan latihan fisik hingga mencapai 80% HR maks. Lima menit setelah latihan fisik, diukur kondisi *mood* dan subjek diberikan kembali air putih dan vitamin C setelah pengukuran *mood*. Setelah 15 menit kemudian diukur kembali kondisi *mood* atlet. Analisis data yang digunakan adalah *paired t-test*. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan (MHREC) Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada sebelum penelitian dilakukan.

Tabel 1. Perubahan mood pada pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C dan air putih

Perlakuan	Komponen variabel mood	Sebelum latihan (1)	Setelah latihan (2)	15 menit pos intervensi (3)	Nilai p ₁ (1&2)	Nilai p ₂ (2&3)
Maltodekstrin dan vitamin C	Anger	6,42±1,74	7,78±1,92	6,78±2,19	0,005*	0,058
	Confusion	6,35±1,94	7,64±2,43	6,92±2,46	0,007*	0,026*
	Depression	6,21±1,80	6,78±2,08	6,21±1,88	0,241	0,120
	Fatigue	7,92±2,58	9,71±2,52	9,00±2,80	0,000*	0,106
	Tension	6,35±2,37	7,21±2,04	7,14±2,85	0,138	0,883
	Vigor	3,28±0,61	3,21±0,57	3,35±0,49	0,671	0,165
Air putih	Anger	6,64±1,98	7,92±1,77	7,00±1,92	0,009*	0,115
	Confusion	6,57±2,31	7,71±2,09	6,92±1,73	0,127	0,234
	Depression	6,07±1,81	7,07±1,89	6,35±1,90	0,062	0,155
	Fatigue	7,92±2,01	9,92±1,94	8,71±2,61	0,003*	0,026*
	Tension	6,57±2,06	8,07±1,85	7,07±2,20	0,047*	0,047*
	Vigor	3,07±0,73	3,14±0,77	3,21±0,57	0,752	0,671

*signifikan (p<0,05)

Tabel 2. Perbedaan mood antar perlakuan (n=14)

Komponen variabel	Rerata ± SD		p
	Malto+vitC	Air putih	
Anger	6,78±2,19	7,00±1,92	0,671
Confusion	6,92±2,46	6,92±1,73	1,000
Depression	6,21±1,88	6,35±1,90	0,671
Fatigue	9,00±2,80	8,71±2,61	0,391
Tension	7,14±2,85	7,07±2,20	0,902
Vigor	3,35±0,49	3,21±0,57	0,335

HASIL

Berdasarkan karakteristik subjek menunjukkan bahwa rerata usia subjek adalah 19 tahun dengan rerata berat badan 61,2 kg; tinggi badan 166,41 cm; dan indeks massa tubuh (IMT) sebesar 22,03 kg/m². Berdasarkan kategori IMT, sebanyak 13 orang atlet memiliki status gizi yang normal dan terdapat 1 atlet yang memiliki status gizi obesitas tingkat I. Pada **Tabel 1** dapat dilihat mood sebelum latihan, setelah latihan fisik, dan 15 menit setelah pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C dan air putih pada atlet sepak bola UNY. Berdasarkan **Tabel 1** dapat diketahui bahwa pada masing-masing komponen mood yaitu komponen *anger*, *confusion*, dan *fatigue* mengalami peningkatan yang signifikan (p<0,05) sedangkan *depression*, *tension*, dan *vigor* hasilnya tidak signifikan (p>0,05) yang diukur sebelum dan setelah latihan.

Berdasarkan **Tabel 1** juga dapat diketahui bahwa 15 menit setelah subjek diberikan minuman intervensi

Tabel 3. Hubungan antara mood dengan VO₂ maks setelah pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C dan air putih (n=14)

Variabel	Mood	R	p
VO ₂ maks pada pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C	Anger	-0,610	0,020*
	Confusion	-0,574	0,036*
	Depression	-0,374	0,187
	Fatigue	-0,406	0,149
	Tension	-0,426	0,128
	Vigor	0,260	0,368
VO ₂ maks pada pemberian air putih	Anger	0,177	0,544
	Confusion	-0,433	0,122
	Depression	-0,292	0,309
	Fatigue	-0,327	0,252
	Tension	-0,103	0,725
	Vigor	-0,065	0,823

*signifikan (p<0,05)

yaitu minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C terdapat penurunan yang signifikan pada komponen mood yaitu *confusion* (p<0,05) sedangkan pada komponen *anger*, *fatigue*, *depression*, *tension*, dan *vigor* tidak mengalami penurunan yang signifikan (p>0,05). Selain itu, diketahui bahwa 15 menit setelah diberikan air putih, subjek mengalami penurunan yang signifikan pada komponen mood yaitu *fatigue* dan *tension* (p<0,05) sedangkan pada komponen *anger*, *confusion*, *depression*, dan *vigor* tidak mengalami perubahan yang signifikan (p>0,05).

Tabel 2 menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada masing-masing komponen variabel

mood yang diukur pada saat 15 menit setelah pemberian minuman kontrol yaitu air putih maupun pada saat pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C memiliki efek yang sama dengan minuman kontrol atau air putih.

Tabel 3 menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara komponen *mood anger* dan *confusion* dengan VO_2 maks dengan nilai r yang sedang yaitu -0,610 dan -0,575. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa semakin menurunnya *anger* dan *confusion* pada atlet, maka semakin meningkat VO_2 maksnya. Sementara pada komponen *mood* lain tidak terdapat hubungan yang signifikan dengan daya tahan kardiorespirasi atlet. Pada pemberian air putih, diketahui bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara *anger*, *confusion*, *depression*, *fatigue*, *tension*, dan *vigor* dengan VO_2 maks atlet.

BAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada saat pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C, pengukuran *mood* saat latihan mengalami peningkatan yang signifikan yaitu pada komponen *anger*, *confusion*, dan *depression* ($p < 0,05$). Sementara pada pemberian air putih, terjadi peningkatan yang signifikan pada *mood* negatif yaitu *anger*, *fatigue*, dan *tension*. Peningkatan *mood* negatif disebabkan oleh pengeluaran keringat yang berlebih sehingga mengakibatkan berkurangnya cairan di dalam tubuh (12). Selama latihan yang berat, keseimbangan cairan dapat terganggu dan ketersediaan energi khususnya glikogen secara drastis menurun. Oleh karena itu, kemampuan seseorang untuk mentranspor oksigen dari udara ke otot tidak terus menerus menjadi faktor utama. Suasana hati yang negatif selama beraktivitas berat atau latihan yang berkepanjangan akan mengalami peningkatan bersamaan dengan penurunan konsentrasi glukosa darah, penurunan simpanan glikogen pada otot yang berkerja pada saat latihan, atau keduanya (24).

Pengeluaran cairan tubuh pada atlet terbukti dengan hasil pengukuran berat badan yang dilakukan sebelum dan

setelah latihan. Persentase perubahan berat badan selama latihan memberikan indikasi terbaik status hidrasi karena berat badan yang diukur sebelum dan setelah latihan dapat digunakan untuk memperkirakan keseimbangan cairan (11). Adapun hasil pengukuran selisih berat badan sebelum dan setelah latihan menunjukkan bahwa rerata berat badan atlet mengalami penurunan sebesar $0,67 \pm 0,4$ sehingga terdapat 6 orang atlet yang tidak mengalami dehidrasi dan 8 orang atlet mengalami dehidrasi ringan ($\geq 1\%$).

Pada saat tubuh mengalami dehidrasi, akan terjadi peningkatan suhu otot akibat berkurangnya perfusi darah dalam jaringan selama kontraksi dan relaksasi otot. Adapun peningkatan suhu yang terjadi akan menghambat produksi adenosin trifosfat (ATP) yang disebabkan oleh rangkaian kimia dalam metabolisme glikolisis yang tidak sempurna. Produksi ATP akan dipengaruhi oleh suplai nutrisi dan oksigen ke dalam tubuh. Jika suplai oksigen dan nutrisi mengalami penurunan, maka kontraksi otot akan terganggu sehingga sumber energi yang digunakan saat terjadi dehidrasi adalah cadangan glikogen. Selain itu, apabila seorang atlet kehilangan cairan tubuh hingga 2% dalam jangka waktu lebih dari 60 menit dan berada pada suhu $31-32^\circ\text{C}$, dapat meningkatkan terjadinya kelelahan yang mengakibatkan performa menurun dan menurunnya fungsi kognitif (11).

Pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C pada subjek berefek terhadap terjadinya penurunan yang signifikan pada komponen *confusion* ($p < 0,05$) sedangkan pada komponen *mood* lain yaitu *anger*, *depression*, *fatigue*, *tension*, dan *vigor* tidak terdapat perubahan yang signifikan ($p > 0,05$). Maltodekstrin merupakan polimer karbohidrat yang memiliki osmolaritas lebih rendah yang memberikan efek mempercepat pengosongan lambung sehingga mudah diserap, meningkatkan glikogen otot dan hati, dan bekerja secara cepat saat latihan (18,25). Maltodekstrin yang masuk ke dalam tubuh akan langsung diserap di dalam usus sehingga waktu yang dibutuhkan maltodekstrin saat diserap hampir sama dengan glukosa dengan kandungan kalori pada maltodekstrin lebih rendah dibandingkan dengan glukosa (26). Tambahan karbohidrat dalam konsentrasi tertentu diperlukan agar dapat membantu tubuh dalam mempertahankan level glukosa

darah untuk mempertahankan ketersediaan glikogen otot sehingga ketersediaan energi tetap terjaga dan kelelahan menjadi tertunda (1). Dehidrasi, penurunan konsentrasi glukosa darah dan penurunan simpanan glikogen dapat dicegah dengan pemberian secara tepat cairan yang mengandung glukosa sehingga performa atlet pada saat latihan tingkat tinggi dapat dipertahankan selama latihan yang berkepanjangan (24).

Lebih lanjut, atlet sepak bola membutuhkan vitamin C yang lebih tinggi karena pada saat atlet latihan atau bertanding akan menghasilkan radikal bebas serta ditambah dengan paparan yang diperoleh dari luar yang akan mempengaruhi kestabilan emosi (27). Kekurangan asupan mikronutrien salah satunya vitamin C akan meningkatkan *mood* negatif (28). Kekurangan vitamin C akan mengakibatkan terjadinya penurunan produksi norepinefrin dan epinefrin yang mengakibatkan atlet tidak dapat merangsang saraf sehingga performa atlet menjadi tidak optimal (29).

Karbohidrat yang masuk ke dalam tubuh akan diubah menjadi gula sederhana (22). Maltodekstrin yang masuk ke dalam tubuh diubah oleh enzim *maltase* dan *α -dekstrinase* yang kemudian akan langsung diserap di dalam usus sehingga waktu yang dibutuhkan maltodekstrin saat diserap hampir sama dengan glukosa. Glukosa yang sudah dipecah ada yang digunakan sebagai nutrisi otak dan ada yang disimpan dalam bentuk glikogen otot dan hati. Glukosa darah yang stabil di dalam darah membuat *mood* menjadi normal kembali (30). Sementara vitamin C yang dikonsumsi digunakan untuk mengubah dopamin menjadi norepinefrin dan sebagai kofaktor *tryptophan-5-hydroxylase* untuk mengubah triptofan menjadi *5-hydroxytryptophan* pada produksi serotonin sehingga membuat fungsi saraf kembali normal (31).

Hasil penelitian lain menemukan bahwa suplementasi karbohidrat memberikan efek yang signifikan terhadap komponen *mood* yaitu *confusion* yang diukur dengan menggunakan kuesioner *profile of mood states* (POMS) (32). Diet rendah karbohidrat yang diberikan pada karyawan wanita dengan rentang usia 22-55 tahun akan membuat perubahan *mood* yaitu pada komponen *confusion* ($p < 0,05$) yang diukur dengan kuesioner POMS (33). Selain itu, pemberian vitamin C pada pasien yang dirawat di rumah sakit dapat

meningkatkan konsentrasi vitamin C di dalam plasma darah dan berhubungan dengan penurunan gangguan *mood* serta stres psikologis (23).

Hasil pengukuran kondisi *mood* pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa hanya komponen *confusion* yang mengalami penurunan signifikan setelah diberikan minuman kombinasi maltodekstrin. Sementara pada komponen *mood* lain seperti *anger*, *depression*, *fatigue*, *tension*, dan *vigor* tidak ditemukan perbedaan yang signifikan. Kelelahan atau *fatigue* dipengaruhi oleh banyak faktor yang terlibat terutama otot rangka, sistem kardiovaskular, dan sistem saraf. Pemberian karbohidrat dan vitamin C akan membuat tingkat fokus seseorang menjadi lebih tinggi sehingga atlet mengalami penurunan signifikan pada komponen *confusion* yaitu komponen yang lebih menekankan pada konsentrasi atau fokus seseorang (34).

Penurunan komponen *mood* negatif pada saat subjek diberikan minuman air putih cenderung lebih banyak jika dibandingkan dengan minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C yaitu dapat menurunkan *fatigue* dan *tension* ($p < 0,05$). Air putih merupakan air terbaik yang dapat dengan segera melepaskan rasa dahaga. Namun, pada saat mengkonsumsi air putih akan terjadi penurunan secara cepat konsentrasi plasma natrium dan osmolalitas plasma sehingga dapat mempengaruhi penurunan peredaran vasopressin dan aldosteron di dalam darah yang dapat mengurangi penyerapan cairan di dalam ginjal dan meningkatkan produksi urin. Selain itu, setelah mengkonsumsi air putih dapat mengurangi rasa haus dengan cepat meskipun volume cairan yang dikonsumsi belum dapat memenuhi kebutuhan yang seharusnya (1).

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pada saat pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C, banyak subjek yang mengalami dehidrasi ringan jika dibandingkan pada saat pemberian air putih. Hasil pengukuran berat badan menunjukkan bahwa pada perlakuan kedua terdapat 9 orang yang tidak mengalami dehidrasi dan 5 orang mengalami dehidrasi ringan ($\geq 1\%$). Berdasarkan hasil pencatatan cairan yang dilakukan 1 hari sebelum penelitian dapat diketahui bahwa pada perlakuan pertama, rerata konsumsi cairan subjek sebanyak $2.870,7 \pm 641$ ml sedangkan pada saat

perlakuan kedua (pemberian air putih) diketahui rerata konsumsi cairan subjek sebanyak $3.131,786 \pm 1076$ ml. Hal ini menunjukkan bahwa rerata asupan cairan pada minggu kedua lebih banyak dibandingkan minggu pertama. Kondisi dehidrasi ringan atau penurunan berat badan sebesar 1% dapat mempengaruhi *mood* seseorang (12). Namun, setelah masing-masing komponen *mood* yaitu *anger*, *confusion*, *depression*, *fatigue*, *tension*, dan *vigor* dihubungkan dengan tingkat dehidrasi dan asupan cairan yang dikonsumsi masing-masing individu, tidak menunjukkan hubungan signifikan ($p > 0,05$).

Perbedaan yang paling mendasar pada kedua jenis minuman yang digunakan yaitu komposisi yang terkandung di dalam minuman yaitu kandungan karbohidrat dan vitamin C. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa dengan pemberian cairan karbohidrat selama 15-60 menit sebelum latihan dapat meningkatkan performa dan menunda kelelahan pada atlet (35,36). Selain itu, pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C dari segera dan 30 menit setelah latihan terdapat perubahan jumlah neutrofil yang naik secara signifikan sedangkan jumlah limfosit dan monosit menurun secara signifikan (37). Pemberian cairan pada saat latihan dan sesaat setelah latihan dapat mengembalikan hidrasi tubuh (11). Hal ini sesuai dengan prinsip pada penelitian yang dilakukan dan terbukti terutama pada komponen variabel *mood* yaitu *confusion* yang memiliki hasil yang signifikan setelah pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C. Subjek yang mendapatkan suplementasi karbohidrat mempunyai efek yang signifikan terhadap komponen *mood* negatif yaitu *confusion* dan setelah dibandingkan hasilnya berbeda signifikan daripada air putih (32). Namun, dalam penelitian ini setelah dibandingkan dengan air putih hasilnya tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($p > 0,05$).

Hasil analisis dengan menggunakan uji korelasi diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara komponen *mood anger* dan *confusion* dengan daya tahan kardiorespirasi (VO_2 maks) setelah pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C ($p < 0,05$). Adapun nilai *pearson correlation* sebesar -0,610 dan -0,575 yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi negatif yang sedang antara *anger* dan *confusion* dengan VO_2 maks. Hal

ini berarti bahwa semakin rendah *anger* dan *confusion*, maka semakin tinggi daya tahan kardiorespirasi atlet. Sementara pada pemberian air putih diketahui bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara komponen *mood* dengan VO_2 maks ($p > 0,05$).

Kemampuan jantung untuk mendistribusikan oksigen dalam darah menuju ke otot merupakan faktor utama dalam menghasilkan kapasitas VO_2 maks yang optimal (38). Performa otot pada atlet bergantung pada nutrisi yang mendukung kinerja otot yaitu kadar glikogen yang tersimpan di dalam otot sebelum latihan atau bertanding. Atlet yang diberikan asupan karbohidrat tinggi akan memiliki simpanan glikogen yang lebih banyak di otot sehingga menunjang performa (39). Selain itu, penurunan berat badan akibat dehidrasi memberikan efek negatif pada stabilitas sistem kardiovaskuler yang akan mempengaruhi turunnya performa atlet (40). Pemberian larutan polimer glukosa memberikan efek yang baik daripada larutan glukosa sebagai asupan energi sebelum dan selama olahraga karena memiliki osmolalitas yang lebih rendah (41). Maltodekstrin merupakan salah satu jenis karbohidrat yang dapat digunakan sebagai penunjang performa bagi atlet (42). Sementara vitamin C dapat mengurangi kelemahan pada otot trisep setelah latihan dan terjadi pemulihan lebih cepat sehingga suplementasi vitamin C mengurangi kejadian kerusakan pada otot (43). Selain itu, makanan yang mengandung kaya antioksidan terutama vitamin C sangat berpengaruh terhadap kinerja jaringan saraf otak dalam menghasilkan hormon bahagia (21).

Kondisi *mood* yang berubah akan mengakibatkan penurunan performa atlet. Kondisi *mood* yang negatif berhubungan dengan persepsi yang buruk pada performa atlet sepak bola sedangkan kondisi *mood* positif yaitu *vigor* atau kekuatan berhubungan erat dengan performa yang sukses (16). Performa yang optimal berhubungan dengan kondisi emosi positif atlet sedangkan saat performa tidak optimal berhubungan erat dengan kondisi emosi negatif atlet. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang menemukan bahwa pada pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C terdapat hubungan yang negatif pada komponen *mood* yaitu *confusion* dengan daya tahan kardiorespirasi atlet (6).

Nilai rerata VO₂ maks atlet setelah pemberian minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C adalah 51,94±1,55 ml/kg/min sedangkan nilai rerata VO₂ maks atlet setelah pemberian air putih sebesar 53,88±1,85 ml/kg/min yang justru mengalami peningkatan dibandingkan pada saat diberikan minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C (44). Hal ini disebabkan oleh banyak faktor antara lain karena adanya motivasi atlet yang semakin tinggi. Nilai VO₂ maks atlet yang semakin meningkat setelah pemberian air putih tidak disebabkan karena minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C yang kurang efektif namun karena faktor luar yang tidak bisa dikontrol oleh peneliti. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan kepada atlet sepak bola UNY, saat dilakukan perlakuan kedua yaitu pemberian air putih, atlet memiliki motivasi untuk meningkatkan level saat tes *yo-yo intermittent level 2*. Selain itu, pengukur tes *yo-yo intermittent level 2* adalah pelatih dari UKM sepak bola UNY sehingga atlet mendapatkan motivasi dari pelatih yang diberikan saat mengukur performa.

Motivasi memegang peranan penting dalam membantu keberhasilan atlet dalam proses latihan atau pertandingan (45). Kondisi psikologis atlet dipengaruhi oleh berbagai hal antara lain pelatih, kondisi pemain, dan dukungan orang tua (46). Seorang pelatih menjadi kunci penting dalam mendukung serta membantu atlet dalam mengoptimalkan kemampuannya meskipun dalam waktu yang relatif singkat (47). Penelitian ini memiliki keterbatasan terkait dalam pengukuran VO₂ maks, hal ini dipengaruhi oleh faktor pelatih sebagai motivasi dari atlet sepak bola.

SIMPULAN DAN SARAN

Minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C dapat memperbaiki *mood* atlet jika dibandingkan dengan pemberian air putih yaitu pada komponen *confusion*. Perlu adanya formulasi lebih lanjut dengan menggunakan bahan alami yang mengandung komponen kombinasi maltodekstrin dan vitamin C agar lebih memberikan efek positif dalam meningkatkan performa atlet

Pernyataan konflik kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini.

RUJUKAN

1. Irawan MA. Konsumsi cairan dan olahraga. *Sport Science Brief* 2007;1(4):1-12.
2. Budiman A. VO₂max tinggi, evan dimas bagai mobil tangki besar. [series online] 2013 [cited 23 Juli 2014]. Available from: URL: <http://www.tempo.co>.
3. Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U. Physiology of soccer: an update. *Sports Med* 2005;35:501-36.
4. Effendi TJ. Mental skills: motivasi, kontrol emosi, percaya diri. [series online] 2013 [cited 24 Agustus 2014]. Available from: URL: <http://sport.detik.com>.
5. Proctor SL, Boan-Lenzo C. Prevalence of depressive symptoms in male intercollegiate student-athletes and nonathletes. *Journal of Clinical Sport Psychology* 2010;4(3):204-20.
6. Lane AM, Devonport TJ, Soos I, Karsai I, Leibinger E, Hamar P. *J Sports Sci Med* 2010;9(3):388-92.
7. Jannah M. Regulasi emosi terbukti pengaruhi pencapaian prestasi olahraga. [series online] 2012 [cited 20 Januari 2013]. Available from: URL: <http://ugm.ac.id/>.
8. Williams JM. *Applied sport psychology personal growth to peak performance*. California: Mayfield Publishing Company; 1993.
9. Prado MCL, Hill JO, Silva HJG, Freitas CRM, Souza SL, Prado WL, et al. Acute effects of aerobic exercise on mood and hunger feelings in male obese adolescents: a crossover study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2012;9:38.
10. Murray B. Hydration and physical performance. *J Am Coll Nutr* 2007;26(5):542S-8S.
11. Casa DJ, Lawrence EA, Susan KH, Scott JM, Ralph VR, Jennifer AS, et al. National athletic trainers' association position statement: fluid replacement for athletes. *J Athl Train* 2000;35(2):212-24.
12. Armstrong LE, Ganio MS, Casa DJ, Lee EC, McDermott BP, Lieberman HR, et al. Mild dehydration affects mood in healthy young women. *J Nutr* 2012;142(2):382-8.
13. Chevion S, Moran DS, Heled Y, Shani Y, Regev G, Epstein Y, et al. Plasma antioxidant status and cell injury after severe physical exercise. *PNAS* 2003;100(9):5119-23.
14. Sgoifo A, Koolhaas JM, Musso E, De Boer SF. Different sympathovagal modulation of denyt nadiduring social and nonsocial stress episodes in wild-type rats. *Physiol Behav* 1999;67:733-8.
15. Beedie CJ, Terry PC, Lane AM. The profile of mood states and athletic performance: two meta-analyses. *Journal of Applied Sport Psychology* 2000;12(1):49-68.
16. Lowther J, Lane A. Relationships between mood, cohesion and satisfaction with performance among soccer players. *The Online Journal of Sport Psychology* 2002;4(3):57-69.
17. Smolin L, Grosvenor M. *Nutrition: science and applications*. New York: John Wiley; 2003.

18. Ruffo AM, Osiecki R, Fernandes LC, Felipe CS, Osiecki AC, Malfatti CRM. Moderate to high dose of maltodextrin before exercise improves glycogen availability in soleus and liver after prolonged swimming in rats. *JEPonline* 2009;12(4):30-8.
19. Morris N, Saril P. Drinking glucose improves listening span in students who miss breakfast. *Educational Research* 2001;43(2):201-7.
20. Markus CR. Effects of carbohydrates on brain tryptophan availability and stress performance. *Biol Psychol* 2007;76(1-2):83-90.
21. Paleologos M, Cumming R, Lazarus R. Cohort study of vitamin C intake and cognitive impairment. *Am J Epidemiol* 1998;148(1):45-50.
22. Carlson NR. *Foundations of physiological psychology* 6th edition. USA: Pearson Education Inc; 2005.
23. Wang Y, Liu XJ, Robitaille L, Eintracht S, MacNamara E, Hoffer LJ. Effects of vitamin C and vitamin D administration on mood and distress in acutely hospitalized patients. *Am J Clin Nutr* [series online] 2013 [cited 24 Agustus 2014]. Available from: URL: <http://ajcn.nutrition.org/content/early/2013/07/23/ajcn.112.056366.full.pdf+html>
24. Astrand, Per-Olof, Rodahl K, Dahl HA, Stromme SB. *Textbook of work physiology, physiological bases of exercise* 4th edition. Canada: Human Kinetics; 2003.
25. Hosseini MK, Roohi BN. Effect of glutamine and maltodextrin acute supplementation on anaerobic power. *Asian J Sports Med* 2013;4(2):131-6.
26. Kunz R. Carbohydrates and endurance: clearing up the confusion. [series online] 2011 [cited 20 Januari 2014]. Available from: URL: <http://firstendurance.com>.
27. Lukaski HC. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition* 2004;20(7-8):632-44.
28. Challem J. *The Food-mood solution*. Canada: John Wiley & Sons Inc; 2007.
29. Keith R. Ascorbic acid. In: Driskell J, Wolinsky I, editors. *Sports nutrition. Vitamins and trace elements*. New York (NY): CRC/Taylor & Francis; 2006.
30. Katch VL, McArdle WD, Katch FI. *Essentials of exercise physiology* 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
31. Gupta P, Tiwari S, Haria J. Relationship between depression and vitamin C status: a study on rural patients from western uttar pradesh in India. *International Journal of Scientific Study* 2014;1(4):37-39.
32. Lieberman H, Falco CM, Slade SS. Carbohydrate administration during a day of sustained aerobic activity improves vigilance, as assessed by a novel ambulatory monitoring device, and mood. *Am J Clin Nutr* 2002;76(1):120-7.
33. D'Anci KE, Watts KL, Kanarek RB, Taylor HA. Low-carbohydrate weight-loss diets. Effects on cognition and mood. *Appetite* 2009;52(1): 96-103.
34. Coyle EF. Fluid and fuel intake during exercise. *J Sports Sci* 2004;22(1):39-55.
35. Singh A, Chaudhary S, Sandhu JS. Efficacy of pre exercise carbohydrate drink (gatorade) on the recovery heart rate, blood lactate and glucose levels in short term intensive exercise. *Serbian Journal of Sport Sciences* 2011;5(1):29-34.
36. Davison GW, McClean C, Brown J, Madigan S, Gamble D, Trinick T, Duly E. The effects of ingesting a carbohydrate electrolyte beverage 15 minutes prior to high-intensity exercise performance. *Res Sports Med* 2008;16(3):155-66.
37. Mahfida SL, Kandarina I, Farmawati A. Efektivitas minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C terhadap hitung jenis leukosit pada atlet sepak bola. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia* 2015;11(3):126-35.
38. Maughan RJ. *Sports nutrition, the encyclopaedia of sports medicine: an IOC medical commission publication*. UK: John Wiley & Sons Ltd; 2014.
39. Guyton AC, Hall JE. *Textbook of medical physiology*. Philadelphia: WB Saunders; 2008.
40. Cengiz A, Demirhan B. Physiology of wrestlers' dehydration. *Turk J Sport Exe* 2013;15(2):1-10.
41. Leese, GP, Bowtell J, Mudambo S. Post-exercise gastric emptying of carbohydrate solutions determined using the ¹³C acetate breath test. *Eur J Appl Physiol* 1995;71:306-10.
42. Smolin L, Grosvenor M. *Nutrition: science and applications*. New York: John Wiley; 2003.
43. Jakeman P, Maxwell S. Effects of antioxidant vitamin supplementation on muscle function after eccentric exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1993;67(5):426-30.
44. Puspaningtyas DE, Sudargo T, Farmawati A. Efek maltodekstrin dan vitamin C terhadap VO2 maks atlet sepak bola. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia* 2015;12(1):20-7.
45. Komarudin. *Psikologi olahraga*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya; 2013.
46. Dosis J. *The sport psychologist's handbook. A guide for sport-specific performance enhancement*. England: John Wiley & Sons Ltd; 2006.
47. Smoll FL, Smith RE. *The sport psychologist's handbook chapter 2, enhancing coach-athlete relationships: cognitive-behavioural principles and procedures*. England: John Wiley and Sons Ltd; 2006.