

Uji Sensoris pada Pengembangan Produk Minuman Olahraga Berbasis Jamur Tiram dan Ubi Jalar

Sensory Evaluation on Sport Drink Development Product Based on Oyster Mushroom and Sweet Potato

Yuni Afriani^{1*}, Sri Kadaryati²

^{1,2} Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas Respati Yogyakarta

*Email : yuni.afriani89@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: minuman olahraga dikonsumsi untuk menunjang peningkatan performa atlet. Minuman olahraga berbasis jamur tiram berpotensi untuk dikembangkan namun perlu perbaikan dari segi rasa dan aroma. Ubi jalar ungu dan cilembu merupakan sumber bahan makanan yang kaya karbohidrat, natrium dan kalium, serta antioksidan. Pengembangan produk minuman olahraga berbasis jamur tiram dan ubi jalar dilakukan untuk menghasilkan produk minuman olahraga yang lebih diterima secara sensoris dan sesuai syarat minuman olahraga. **Tujuan:** penelitian ini bertujuan untuk mengetahui evaluasi sensori dari formula produk minuman olahraga berbasis jamur tiram dan ubi jalar. **Metode:** penelitian ini merupakan penelitian *observasional laboratory* melalui tahapan proses penepungan, analisis zat gizi (proksimat, natrium, dan kalium), kemudian dilanjutkan dengan formulasi dan uji sensoris. Formulasi produk terdiri dari tepung jamur tiram, tepung ubi jalar ungu/cilembu, air, NaCl, dan gula pasir/ maltodekstrin dengan mempertimbangkan syarat minuman olahraga. Uji sensoris dilakukan pada 31 orang panelis semi terlatih di Laboratorium Dietetik/ Kulineri Universitas Respati Yogyakarta dengan menilai warna aroma, rasa, kekentalan, dan secara keseluruhan. Data dianalisis dengan uji *Mann Whitney*. **Hasil:** formula berbahan tepung ubi jalar cilembu lebih disukai dibandingkan formula dengan tepung ubi jalar ungu. Penggunaan gula pasir menghasilkan tingkat kesukaan lebih baik pada formula produk daripada maltodekstrin. Formula produk sesuai syarat minuman olahraga. **Kesimpulan:** produk dengan bahan tepung jamur tiram, ubi jalar cilembu, air, NaCl, dan gula pasir lebih diterima secara sensoris.

Kata kunci: uji sensoris; minuman olahraga; jamur tiram; ubi jalar

Abstract

Background: sports drinks are consumed to improve of athlete's performance. Sport drink based on oyster mushroom has the potential to be develop. Purple sweet potato and Cilembu are a source of carbohydrates, sodium, potassium, and antioxidants. The development of sports drink based on oyster mushrooms and sweet potatoes is carried out to produce sports drink that are more organoleptically acceptable and in accordance with the requirements of sports drinks. **Objective:** this study aims to determine the sensory evaluation of a sports drink product formula based on oyster mushrooms and sweet potatoes. **Methods:** this research was a laboratory observational study through the stages of flour process, analysis of nutrients (proximate, sodium, and potassium), formulation products and organoleptic tests. The product formulation consists of oyster mushroom flour, purple/ cilembu sweet potato flour, water, NaCl, and sugar/ maltodextrin. Sensory tests were carried out on 31 semi-trained panelists at the Dietetic/ Culinary Laboratory of Universitas Respati Yogyakarta by assessing the color, aroma, taste, viscosity, and overall. Data were analyzed using Mann Whitney test. **Results:** the formula made from

cilembu sweet potato flour was preferable to purple sweet potato flour. Sugar produce the preference better than maltodekstrin. Products with oyster mushroom flour, cilembu sweet potato flour, water, NaCl, and granulated sugar are more sensory accepted in the development of sports drink products and in accordance with the requirements of sports drinks. Conclusion: products made from oyster mushroom flour, cilembu sweet potato, water, NaCl, and sugar are more sensory acceptance.

Keywords: *sensory test; sports drinks; oyster mushrooms; sweet potatoes*

PENDAHULUAN

Performa atlet terutama pada olahraga endurance saat berlatih atau bertanding dipengaruhi oleh banyak faktor. Banyak atlet yang masih memiliki pola hidup yang buruk antara lain merokok, mengonsumsi makanan fast food, gorengan, makanan tinggi karbohidrat dan lemak. Latihan fisik rutin yang dilakukan atlet belum berdampak baik terhadap performa jika tidak diimbangi dengan asupan gizi yang sesuai dengan kebutuhan atlet (Mahjumi, 2020).

Asupan zat gizi dan cairan yang sesuai sangat dibutuhkan bagi seorang atlet untuk menunjang keberhasilan saat latihan atau bertanding. Saat atlet latihan atau bertanding dapat memproduksi banyak keringat yang berdampak pada ketidakseimbangan cairan dan elektrolit. Banyaknya keringat yang keluar saat latihan fisik akan mengakibatkan turunnya kinerja atlet jika tidak diimbangi dengan asupan cairan yang sesuai (Atashak, S. & Sharafi, H., 2013; Prado et al., 2012; Murray, 2007; Casa et al., 2000).

Minuman olahraga diperlukan untuk menunjang peningkatan performa atlet. Syarat minuman olahraga adalah cairan yang berasal dari bahan yang aman, dengan volume 100-400 ml yang diberikan 15-10 menit sebelum latihan/ bertanding, energi sebesar 240 kkal/L, memiliki nilai osmolaritas < 340 mOsm/kg, suhu 8-13 °C, pH < 8,5, terdapat vitamin dan mineral, kadar natrium ≥ 230 mg/L atau 10 mmol/L, kalium ≤ 200 mg/L (Irianto, 2007; BPOM, 2018).

Jamur tiram merupakan salah satu bahan makanan yang kaya akan zat gizi. Jamur tiram dapat diolah menjadi berbagai macam olahan pangan. Kandungan karbohidrat, serat, bahkan kandungan fenolik yang ada di dalam jamur dapat memberikan efek Kesehatan yaitu menangkal radikal bebas dan sebagai antimikrobia (Sumarmi, 2006; Deepalakshmi, K. & Mirunalini, S., 2014; Kalač, P., 2013; Hossain, et al., 2007; Manzi et al., 2004; Rahimah et al., 2010; Lusiana, 2015; Suniati, 2015; Saskiawan & Hasanah, 2015).

Jamur tiram berpotensi untuk memperbaiki performa pada atlet. Pengembangan produk minuman olahraga berbasis jamur tiram sudah dilakukan. Formulasi produk minuman olahraga dari tepung jamur tiram memiliki kandungan karbohidrat sebesar $63,92 \pm 0,59\%$, natrium $1.119,01 \pm 60,13$ ppm dan kalium $23.545,1 \pm 1525,65$ ppm. Namun berdasarkan uji kesukaan pada produk tersebut, diketahui bahwa aroma dan rasanya masih harus diperbaiki (Afriani & Kadaryati, 2018a; Afriani & Kadaryati, 2018b). Pengembangan lanjutan yaitu pengembangan produk minuman olahraga berbasis jamur tiram dengan penggunaan metode penepungan dengan preparasi steam blanching, yang menghasilkan tepung jamur dengan kandungan karbohidrat yang meningkat menjadi $66,315 \pm 0,077$, natrium dan kalium mengalami penurunan menjadi $448,19 \pm 43,47$ ppm dan $13.835,976 \pm 100,65$ ppm yang semakin mendekati syarat sebagai bahan baku minuman olahraga meskipun kadar kaliumnya masih tergolong tinggi. Hal ini didukung dengan hasil

uji kesukaan yang menyebutkan bahwa formula minuman dengan metode preparasi steam blanching lebih bisa diterima meskipun rasa dan aroma masih diperlukan perbaikan (Afriani et al., 2019a; Afriani, Wahyuningsih, & Yuliana, 2019b).

Oleh karena itu, perlunya dilakukan pengembangan produk minuman olahraga agar lebih disukai secara sensoris dengan menambahkan bahan makanan yang kaya akan karbohidrat. Ubi jalar merupakan bahan makanan yang kaya akan kandungan karbohidrat dan antioksidan. Ubi jalar ungu dan cilembu merupakan varietas ubi yang paling diminati oleh konsumen dikarenakan memiliki manfaat kesehatan yang tinggi dan rasa manis serta kadar karbohidrat yang cukup tinggi, mengandung pati, gula dan enzim α -amilase secara alami (Mahmudatussa'adah, A., 2014). Tepung ubi jalar ungu memiliki kandungan pigmen antosianin dan aktivitas antioksidan yang cukup tinggi. Nilai fungsional ubi jalar ungu diantaranya aktivitas antioksidan, pewarna alami, dan flavor ubi jalar alami. Ubi jalar ungu pekat mengandung antosianin sebesar 61,85 mg/100 g, sedangkan kandungan antosianin ubi jalar ungu muda yaitu 3,51 mg/100g yang tergolong tinggi. Tepung ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai substitusi parsial tepung terigu dalam pembuatan roti tawar sekaligus meningkatkan aktivitas antioksidan roti yang dihasilkan. Hal ini yang menjadikan dasar ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai substitusi dalam pembuatan berbagai produk (Rahmawati & Sutrisno, 2015; Husna et al., 2013; Hardoko et al., 2010).

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari pengembangan produk minuman olahraga berbasis jamur tiram, dengan kombinasi bahan ubi jalar. Hasil penelitian ini memberikan gambaran formula produk minuman olahraga berbasis jamur tiram dan ubi jalar yang disesuaikan dengan syarat minuman olahraga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui evaluasi sensori dari formula produk minuman olahraga berbasis jamur tiram dan ubi jalar.

METODE

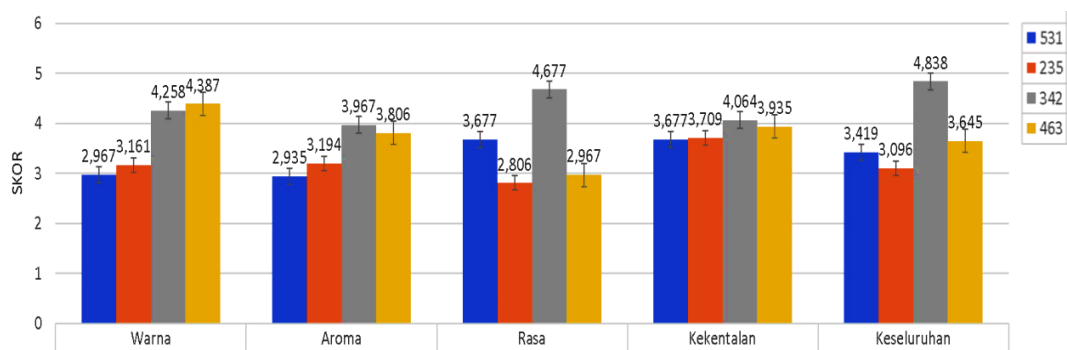
Penelitian ini merupakan penelitian *observasional laboratory* melalui tahapan proses penepungan, analisis zat gizi (proksimat, natrium, dan kalium), kemudian dilanjutkan dengan formulasi dan uji sensoris. Formulasi produk terdiri dari tepung jamur tiram, tepung ubi jalar ungu/cilembu, air, NaCl, dan gula pasir/ maltodekstrin dengan mempertimbangkan syarat minuman olahraga. Adapun gambaran formula minuman olahraga dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula Minuman Olahraga Berbasis Jamur Tiram dan Ubi Jalar

Bahan	531	235	342	463
Tepung Jamur tiram	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%
Tepung Ubi Jalar Ungu	2%	2%	0%	0%
Tepung Ubi Jalar Cilembu	0%	0%	1,88%	1,88%
Sukrosa	4,3%	0%	4,3%	0%
Maltodekstrin	0%	4,12%	0%	4,12%
NaCl	0,188%	0,188%	0,461%	0,461%
Air	300 ml	300 ml	300 ml	300 ml

Uji sensoris dilaksanakan di Laboratorium Dietetik/ Kulineri Universitas Respati Yogyakarta dengan menerapkan protokol kesehatan untuk mencegah infeksi COVID-19. Tingkat kesukaan panelis dengan menggunakan metode *hedonic scale test* yaitu menilai warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan secara keseluruhan pada formulasi minuman olahraga. Uji ini melibatkan 31 panelis semi terlatih dari mahasiswa Prodi Gizi Program Sarjana yang sudah lulus mata kuliah Teknologi Pangan, berada di Yogyakarta, tidak bepergian ke luar kota dalam jangka waktu 14 hari, tidak memiliki alergi terhadap jamur dan dalam kondisi sehat. Penelitian ini telah mendapatkan ethical clearance dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta dengan nomor 211.3/FIKES/PL/X/2020. Data dianalisis menggunakan *software* statistik dengan uji *Mann Whitney*.

HASIL



Gambar 1. Skor Uji Sensoris Formula Minuman Olahraga Berbasis Jamur Tiram dan Ubi Jalar

Gambar 1. merupakan hasil penilaian uji sensoris pada keempat formula tersebut. Skor warna paling tinggi pada kode 463, sedangkan pada aroma, rasa, kekentalan dan keseluruhan adalah pada kode 342. Berdasarkan hasil uji sensoris, terdapat perbedaan yang signifikan pada keempat formulasi minuman olahraga yang dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Sensoris Formula Minuman Olahraga Berbasis Jamur Tiram dan Ubi Jalar

Keterangan	<i>P</i> (531 & 235)	<i>p</i> (531 & 342)	<i>p</i> (531 & 463)	<i>p</i> (235 & 342)	<i>p</i> (235 & 463)	<i>p</i> (342 & 463)
Warna	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,608
Aroma	0,218	0,001*	0,004*	0,005*	0,025*	0,656
Rasa	0,009*	0,001*	0,037*	0,000*	0,596	0,000*
Kekentalan	0,913	0,186	0,400	0,140	0,377	0,822
Keseluruhan	0,136	0,000*	0,375	0,000*	0,042	0,000*

Keterangan :

*) signifikan = $p < 0,05$; uji *mann whitney*

Kode 463 berbeda signifikan pada parameter warna dengan formula minuman pada kode 531 dan 235, namun tidak berbeda signifikan dengan formula 342. Tingkat kesukaan yang paling baik dari segi rasa yaitu pada formula minuman dengan kode 342. Untuk kekentalan pada semua formula minuman tidak ada perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$). Secara keseluruhan, formula 342 memiliki skor paling tinggi dan berbeda secara signifikan pada ketiga formula minuman tersebut.

PEMBAHASAN

Performa atlet agar optimal sangat dipengaruhi dari asupan makanan yang dikonsumsi agar terjadi peningkatan cadangan glikogen di otot (Guyton & Hall, 2008). Zat gizi yang dikonsumsi harus disesuaikan dengan jenis olahraga, usia dan aktivitas fisik yang dilakukan sehari-hari. Minuman olahraga diperlukan untuk menjaga kestabilan tubuh atlet sehingga dapat menunjang stamina agar optimal (Irianto, 2007).

Jamur tiram (*Pleurotus oestreatus*) adalah jamur yang berpotensi untuk meningkatkan performa atlet (Juliana, Afriani & Inayah, 2018), sedangkan ubi jalar (*Ipomoea batatas* sp) adalah salah satu bahan pangan lokal yang kaya akan zat gizi. Ubi jalar ungu dan ubi jalar cilembu merupakan dua varietas dengan keunggulan pada kandungan gizinya. Selain itu, kandungan antioksidan yang cukup tinggi pada ubi ungu menjadi salah satu keunggulan. Ubi cilembu merupakan ubi jalar yang memiliki rasa yang manis seperti madu (Mahmudatussa'adah, 2014; Husna et al., 2013).

Formula minuman yang dibuat ada empat macam yaitu dua formula minuman olahraga berbasis jamur tiram dan ubi jalar ungu (masing-masing dengan penambahan sukrosa atau maltodekstrin), dan dua formula minuman olahraga berbasis jamur tiram dan ubi jalar cilembu (masing-masing dengan penambahan sukrosa atau maltodekstrin), serta air matang sebagai pelarut. Uji sensoris pada formulasi minuman olahraga yang dibuat yaitu kode 531, kode 235, kode 342 dan kode 463.

Menurut BPOM, syarat formula minuman olahraga adalah harus berbahan dasar yang aman, kandungan energi 240 kkal/L, osmolalitas kurang dari 340 mOsm/kg, natrium minimal 230 mg/L atau 10 mmol/L, memiliki kadar kalium tidak lebih dari 200 mg/L, pH kurang dari 8,5 (BPOM, 2018). Selain itu, minuman olahraga adalah minuman yang isotonis dengan kadar osmolaritas sama dengan tubuh, bervolume 100-400 cc, dengan suhu 8-13°C (Irianto, 2007). Formulasi minuman olahraga berbasis tepung jamur tiram putih dan tepung ubi jalar ungu dan cilembu masing-masing dengan penambahan NaCl, glukosa/ maltodekstrin, mengandung karbohidrat sebesar 6-8%. Formula minuman ini sudah sesuai dengan persyaratan minuman olahraga dari BPOM.

Hasil uji sensoris menunjukkan bahwa kode minuman 463 memiliki rata-rata skor warna paling tinggi dan berbeda signifikan dengan formula 531 dan 235, namun tidak berbeda signifikan dengan minuman berkode 342. Aroma yang paling tinggi skornya adalah minuman dengan kode 342. Minuman kode 342 memiliki rasa dan secara keseluruhan yang paling baik dibandingkan ketiga formula yang lain.

Formula 342 merupakan formula minuman olahraga berbasis jamur tiram dan ubi jalar cilembu dengan penambahan sukrosa. Formula 342 merupakan formula terbaik dalam pengembangan produk minuman olahraga ini dikarenakan memiliki aroma, rasa, dan secara keseluruhan paling baik. Sedangkan secara warna, mempunyai skor kedua

tertinggi setelah kode 463 dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan semua formula minuman pada variabel kekentalan.

Maltodekstrin adalah salah satu karbohidrat yang dapat meningkatkan kinerja atlet (Smolin & Grosvenor, 2003). Menurut Ruffo et al. (2009), polimer karbohidrat salah satunya adalah maltodekstrin memiliki kecepatan lebih tinggi dari pada glukosa. Namun, maltodekstrin memiliki rasa manis lebih rendah daripada sukrosa (Luthana, 2008). Sedangkan sukrosa adalah disakarida yang memiliki rasa yang paling manis yang dapat dihidrolisis menjadi fruktosa dan glukosa (Sastrohamidjojo, 2005). Penggunaan sukrosa pada formula minuman olahraga lebih disukai daripada maltodekstrin, dan penggunaan tepung ubi cilembu lebih disukai dibandingkan dengan tepung ubi jalar ungu. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa ubi jalar cilembu merupakan salah satu jenis ubi jalar yang memiliki rasa manis seperti madu karena kandungan karbohidrat yang sangat tinggi (Mahmudatussa'adah, 2014).

Minuman olahraga yang dikembangkan diharapkan dapat memperbaiki performa pada atlet, terutama pada olahraga endurance. Kecepatan penyerapan minuman olahraga dipengaruhi oleh kadar gula, jenis karbohidrat dan nilai osmolaritas (Leiper, 2001). Pada penelitian ini, formula minuman olahraga yang memiliki tingkat kesukaan terbaik merupakan formula dengan bahan dasar tepung jamur tiram, tepung ubi cilembu, NaCl dan sukrosa. Namun, perlu dikembangkan lagi terkait daya terima dari segi warna, uji efek samping produk dikarenakan beberapa panelis yang menuliskan bahwa terdapat endapan pada formula minuman ini, serta nilai osmolaritas dari formula minuman olahraga berbasis jamur tiram dan ubi jalar yang belum diteliti.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Produk dengan bahan tepung jamur tiram, tepung ubi jalar cilembu, air, NaCl, dan gula pasir merupakan formula terbaik berdasarkan uji sensoris dalam pengembangan produk minuman olahraga ini. Penggunaan sukrosa pada formula minuman olahraga menghasilkan tingkat kesukaan yang lebih baik pada formula produk daripada maltodekstrin.

Saran

Perlu dilakukan pengembangan produk untuk memperbaiki tingkat kesukaan dari segi warna dan kekentalan, berkaitan dengan adanya endapan pada formula minuman.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, Y. & Kadaryati, S. (2018a) Potensi Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) sebagai Alternatif Bahan Baku Minuman Olahraga dan Efeknya terhadap Stamina Atlet. Universitas Respati Yogyakarta.
- Afriani, Y. & Kadaryati, S. (2018b) 'Potential of Oyster Mushroom Flour (*Pleurotus ostreatus*) as Raw Material of Sport Drink', in The Program Book of 2nd International Nutrition and Health Symposium. 3 November 2018, Yogyakarta: Departement of Nutrition and Health, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing Universitas Gadjah Mada, p. 16.
- Afriani, Y. et al. (2019a). 'Uji Sensoris Formula Minuman Olahraga Berbasis Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Organoleptic Test of Sport Drink Formula

- Based on White Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*)', pp. 1–6.
- Afriani, Y., Wahyuningsih, S. & Yuliana, E. (2019b) Pengembangan Produk Minuman Olahraga Berbasis Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*): Studi Sensoris dan Kandungan Elektrolit. Yogyakarta.
- Atashak, S. & Sharafi, H. (2013) 'Plasma malondialdehyde response to aerobic exercise after T. polium supplementation', *European Journal of Experimental Biology*, 3(2), pp. 499–502.
- BPOM (2018) 'Peraturan Badan pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia', *Badan Pengawas Obat dan Makanan*, 53, pp. 1689–1699. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Casa, D. J. et al. (2000) 'National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes', *Journal of Athletic Training*, 35(2), pp. 212–224.
- Deepalakshmi, K. & Mirunalini, S. (2014) '*Pleurotus ostreatus* : an oyster mushroom with nutritional and medicinal properties', *J Biochem Tech*, 5(2), pp. 718–726.
- Guyton, A. C. & Hall, J. (2008) *Textbook of Medical Physiology*. Philadelphia: WB Saunders.
- Hardoko, Hendarto, L. & Siregar, T. M. (2010) 'Pemanfaatan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* l. poir) sebagai pengganti sebagian tepung terigu dan sumber antioksidan pada roti tawar', *J.Teknol. dan Industri Pangan*, 21(1), pp. 25–32. doi: 10.1136/bmj.2.4731.605-b.
- Hossain, M. shahdat et al. (2007) 'Essential fatty acid contents of *Pleurotus ostreatus* , *Ganoderma lucidum* and *Agaricus bisporus*', *Bangladesh J. Mushroom*, 1(1), pp. 1–7
- Husna, N. El, Novita, M. & Rohaya, S. (2013) 'Kandungan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu Segar dan Produk Olahannya', 33(3), pp. 296–302. doi: 10.22146/agritech.9551.
- Irianto, D. P. (2007) *Panduan gizi lengkap keluarga dan olahragawan*. Yogyakarta: PT. Andi Offset.
- Juliana, J., Afriani, Y. & Inayah, I. (2018) 'Pengaruh pemberian jus jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap kadar malondialdehid pada atlet sepak bola', *Ilmu Gizi Indonesia*, 02(01), pp. 7–12.
- Kalač, P. (2013) 'A review of chemical composition and nutritional value of wild-growing and cultivated mushrooms', *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(2), pp. 209–218. doi: 10.1002/jsfa.5960.
- Leiper, J.B., Broad, N.P., & Maughan, R. (2001). Effect of intermittent high-intensity exercise on gastric emptying in man. *Med Sci Sports Ex.*33(8): p. 1270-1278.
- Lusiana (2015) 'Potensi Antioksidasi Ekstrak Etanol Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)', *Jurnal Gradien*, 11(1), pp. 1066–1069.
- Luthana, Y.K. (2008). Maltodekstrin. Diakses dari <http://yongkikastanyaluthana.wordpress.com> Diakses pada 11 Mei 2021.
- Mahjumi, M.H.A. Perilaku Atlet Sepak Bola Indonesia Penghambat Prestasi. Diakses dari <https://mojok.co/terminal/4-perilaku-atlet-sepak-bola-indonesia-penghambat-prestasi/> pada 11 Mei 2021

- Mahmudatussa'adah, A. (2014) 'Komposisi Kimia Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) Cilembu pada Berbagai Waktu Simpan sebagai Bahan Baku Gula Cair', *Pangan*, 23(1), pp. 53–64.
- Manzi, P. et al. (2004) 'Commercial mushrooms: Nutritional quality and effect of cooking', *Food Chemistry*, 84(2), pp. 201–206. doi: 10.1016/S0308-8146(03)00202-4.
- Murray, B. (2007) 'Hydration and physical performance.', *Journal of the American College of Nutrition*, 26(5 Suppl), p. 542S–548S. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17921463>.
- Prado, M. C. L. et al. (2012) 'Acute effects of aerobic exercise on mood and hunger feelings in male obese adolescents: a crossover study', *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), p. 38. doi: 10.1186/1479-5868-9-38.
- Rahimah, S. B., Sastramihardja, H. S. & Sitorus, T. D. (2010) 'Efek Antioksidan Jamur Tiram Putih pada Kadar Malondialdehid dan Kepadatan Permukaan Sel Paru Tikus yang Terpapar Asap Rokok', *Majalah Kedokteran Bandung*, 42(4), pp. 195–200. doi: 10.15395/mkb.v42n4.36.
- Rahmawati, A. Y. & Sutrisno, A. (2015) 'Hidrolisis tepung ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* l.) Secara enzimatis menjadi sirup glukosa fungsional: kajian pustaka', *Pangan dan Agroindustri*, 3(3), pp. 1152–1159.
- Ruffo, A.M., Osiecki, R., Fernandes, L., Felipe, C., Osiecki, A., Malfatti, C. (2009). Moderate to High Dose of Maltodextrin Before Exercise Improves Glycogen Availability in Soleus and Liver After Prolonged Swimming in Rats. *J Exerc Physiol*.12:30-8.
- Saskiawan, I. & Hasanah, N. (2015) 'Aktivitas antimikroba dan antioksidan senyawa polisakarida jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*)', *Pros semnas Masy Biodiv Indon*, 1, pp. 1105–1109. doi: 10.13057/psnmbi/m010523.
- Sastrohamidjojo, H. (2005). *Kimia Organik. Sterokimia, Karbohidrat, Lemak dan Protein*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Smolin, L. & Grosvenor, M. (2003). *Nutrition: science and applications*. New York : John Wiley.
- Sumarmi (2006) 'Botani dan Tinjauan Gizi Jamur Tiram Putih', *Jurnal Inovasi Pertanian*, 4(2), pp. 124–130.
- Suniati, F. R. . (2014) *Aktivitas Antioksidan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Rebus, Panggang Dan Goreng Pada Tikus Sprague Dawley Hiperkolesterolemia*. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.