

REVIEW : GAMBARAN AKTIVITAS ENZIM GAMMA GLUTAMYL TRANSFERASE (GGT) PADA PEMAIN GAME ONLINE DI KECAMATAN JEKAN RAYA

Profile Of Gamma Glutamyl Transferase (GGT) Activity In Online Game Players In District Of Jekan Raya

¹Oktavia Vivin Ermanita, Ria Agustina Handayani, Eki Muharamah, Dwi Purbayanti

^{1,2}Department of Medical Laboratory Technology, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya, Jl. RTA Milono
Km. 1,5, Palangka Raya, Indonesia

*e-mail : oktavinr31@yahoo.com

ABSTRAK

Game online adalah permainan yang menggunakan koneksi internet yang dapat membuat pemainnya mengabaikan waktu tidur. Pola tidur yang berubah dapat merubah irama sirkadian yang menyebabkan stress oksidatif yang dapat menyerang sel hati. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran aktivitas enzim *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) pada pemain *Game Online* di kecamatan Jekan Raya. Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif. Populasi adalah keseluruhan total dari objek yang akan menjadi bahan penelitian sesuai dengan karakteristik yang diinginkan dalam penelitian. Sampel adalah bagian yang dapat mewakili populasi untuk dijadikan sebagai objek penelitian. Sampel yang diperoleh dalam penelitian ini berjumlah 50 orang. Hasil pemeriksaan kadar GGT untuk pemain *game online* berdasarkan karakteristik usia $34,8 \pm 32,3$ U/L, $32,6 \pm 27,1$ U/L berdasarkan karakteristik durasi tidur, $28,5 \pm 28,4$ U/L berdasarkan karakteristik durasi bermain game, $32,9 \pm 28,8$ U/L berdasarkan karakteristik aktivitas merokok, $42,5 \pm 36,1$ U/L berdasarkan karakteristik tekanan darah, dan $29,5 \pm 28,5$ U/L berdasarkan karakteristik indeks massa tubuh (IMT). Dari hasil pemeriksaan aktivitas enzim *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) yang telah dilakukan pada 50 sampel terdapat peningkatan sebanyak 7 sampel.

Kata kunci : *Gamma Glutamyl Transferase (GGT), Pemain Game Online*

ABSTRACT

Online game is games that used an internet connection that can make players ignore sleep time. Changed sleep patterns can change circadian rhythms that cause oxidative stress which can attack liver cells. The purpose of this study was to determine the description of the activity of the enzyme *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) in *Online Game* players in Jekan Raya sub-district. This research was conducted by descriptive method. Population is the total of the objects that will be researched according to the characteristics desired in the study. Samples are parts that can represent the population to be used as research objects. Samples obtained in this study amounted to 50 people. The results of examination of GGT levels for online game players based on age characteristics 34.8 ± 32.3 U / L, 32.6 ± 27.1 U / L based on the characteristics of sleep duration, 28.5 ± 28.4 U / L based on the characteristics of duration playing games, 32.9 ± 28.8 U / L based on smoking activity characteristics, 42.5 ± 36.1 U / L based on blood pressure characteristics, and 29.5 ± 28.5 U / L based on body mass index characteristics (BMI). From the results of the examination of the activity of the enzyme *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) that was carried out in 50 samples there was an increase of 7 samples.

Keyword : *Gamma Glutamyl Transferase (GGT), Game Online Players*

PENDAHULUAN

Game Online adalah permainan yang menggunakan koneksi internet, dimana terjadi interaksi antara satu orang dengan lainnya untuk mencapai tujuan, melaksanakan misi, dan meraih

nilai tertinggi dalam dunia virtual. *Game online* adalah game yang berbasis elektronik dan visual (Sanditaria, 2012). Sifat dasar game adalah menantang (*challenging*), membuat ketagihan

(*addicted*), dan menyenangkan (*fun*). Selain itu *game online* dapat membuat semua orang ketagihan untuk memainkannya. Dalam *game online* itu sendiri, ada tingkatan level dan juga skill yang harus dilalui pemain agar bisa menjadi yang terkuat pada game tersebut. Untuk meningkatkan level dan skill karakter pada game tersebut, seorang pemain harus melakukan sebuah misi. Selain itu, dimana waktu yang seharusnya digunakan untuk bekerja ataupun istirahat cenderung dimanfaatkan untuk bermain game (Perdana, 2015).

Muncul berbagai masalah serius yang diakibatkan dari kecanduan bermain *game online* di beberapa negara. Beberapa kasus kematian akibat kelelahan bermain *game online* diantaranya seorang laki-laki berusia 35 tahun di Amerika meninggal setelah bermain game selama 22 jam tanpa henti, di RRC pria 20 tahun meninggal setelah bermain *game online* selama 9 jam setiap hari, seorang remaja Thailand berusia 18 tahun meninggal setelah bermain game online selama 40 jam berturut-turut (Başol & Kaya, 2018). Altintas *et al.*, (2019) mengemukakan bahwa intensitas bermain video game berkorelasi negatif dengan kualitas tidur. Dimana semakin tinggi intensitas bermain video game maka kualitas tidur semakin buruk.

Kurang tidur dapat memicu timbulnya berbagai macam penyakit yang disebabkan oleh rusaknya sistem pertahanan tubuh, maka dari itu, tubuh memerlukan waktu untuk beristirahat. Apabila tubuh tidak beristirahat, organ-organ yang ada di dalam tubuh salah satunya organ hati tidak dapat melakukan fungsinya dengan optimal. Hal ini akan dapat menimbulkan masalah atau penyakit yang dapat menyerang tubuh (Mahendra, 2010).

Rosa *et al.*, (2011) mengemukakan penelitiannya terhadap hewan coba yang diberi perlakuan gangguan tidur dihasilkan pada gambaran histologi sel hati terjadi kerusakan. Hal ini berhubungan dengan terganggunya metabolisme akibat terganggunya jam biologis tubuh (irama sirkadian), menghasilkan radikal bebas yang menyebabkan stress oksidatif yang kemudian dapat menyerang sel hati.

Bila fungsi hati terganggu, maka akan terjadi gangguan metabolisme dan timbul berbagai gejala

penyakit. Beberapa penyakit hati yang akan timbul diantaranya hepatitis, sirosis hati, dan bahkan kanker hati (Khairiah *et al.*, 2017). Selain itu hati juga berfungsi sebagai ekskresi dan detoksifikasi senyawa racun dari dalam tubuh (Bishop *et al.*, 2010). Pemeriksaan fungsi hati dapat digunakan sebagai deteksi adanya kelainan atau penyakit hati (Thapa & Walia, 2006). Pemeriksaan fungsi hati terdiri dari pemeriksaan untuk mendeteksi adanya cidera pada sel hepatosit, yaitu dengan pemeriksaan enzim *aspartat aminotransferase* (AST), *alanin aminotransferase* (ALT), *alkali fosfatase* (ALP) dan *gamma-glutamyl transferase* (GGT).

Gamma Glutamyl Transferase merupakan penanda cedera hati dan konsumsi alkohol yang berlebihan (Kunutsor *et al.*, 2018). Pemeriksaan GGT seringkali diukur bersamaan dengan pemeriksaan enzim lainnya seperti ALP, jika kadar GGT atau ALP meningkat, diduga terjadi gangguan pada hati ataupun saluran empedu (Rosida, 2016)

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif yaitu penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran atau mendeskripsikan tentang keadaan suatu objek kemudian diuraikan. Penelitian ini digunakan untuk menggambarkan kadar enzim *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) pada pemain *game online* di kecamatan Jekan Raya.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Kimia Klinik Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan maret-juni di kecamatan Jekan Raya, kota Palangka Raya.

Karakteristik responden berdasarkan Usia, Durasi Tidur, Durasi Bermain Game, Aktivitas Merokok, Tekanan Darah, dan Indeks Massa Tubuh (IMT) sebagaimana disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Responden pemain *game online* di kecamatan Jekan Raya

Karakteristik Responden	Frekuensi N = 50	
	Jumlah	Persentase (%)
Usia (tahun) : 19-22 23-26	34 16	68,0 32,0
Durasi Tidur (jam/hari): <7 7-9	43 7	86,0 14,0
Durasi Bermain Game (jam/hari): 4-8 >8	43 7	86,0 14,0
Aktivitas Merokok Perokok aktif Perokok pasif	19 31	38,0 62,0
Tekanan Darah: Normal Pre hipertensi Hipertensi	32 16 2	64,0 32,0 4,0
Indeks Massa Tubuh (IMT): Kurus Normal Gemuk	3 42 5	6,0 84,0 10,0

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa karakteristik responden pemain *game online* lebih banyak pada kelompok usia 19-22 tahun (68,0%) dibandingkan kelompok usia 23-26 tahun (32,0%). Dapat dilihat bahwa karakteristik responden pemain *game online* lebih banyak pada kelompok dengan durasi tidur <7 jam/hari (86,0%) dibandingkan durasi tidur 7-9 jam/hari (14,0%). Dapat dilihat bahwa karakteristik responden pemain *game online* lebih banyak pada kelompok dengan durasi lama bermain game 1-8 jam/hari (86,0%) dibandingkan durasi bermain game >8 jam/hari (14,0%). Dapat dilihat bahwa karakteristik responden pemain *game online* lebih banyak pada kelompok perokok pasif (62,0%) dibandingkan kelompok perokok aktif (38,0%). Dapat dilihat bahwa karakteristik responden pemain *game online* lebih banyak pada kelompok tekanan darah dengan kategori normal (64,0%) dibandingkan

kelompok tekanan darah dengan kategori pre hipertensi (32,0%), dan kelompok tekanan darah dengan kategori hipertensi (4,0%). Dapat dilihat bahwa karakteristik responden pemain *game online* lebih banyak pada kelompok IMT dengan kategori normal (84,0%) dibandingkan kelompok IMT dengan kategori kurus (6,0%) dan pada kelompok IMT dengan kategori gemuk sebesar (10,0%).

Gambaran Aktivitas Enzim *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) pada pemain *game online* di kecamatan Jekan Raya sebagaimana disajikan pada diagram 1.

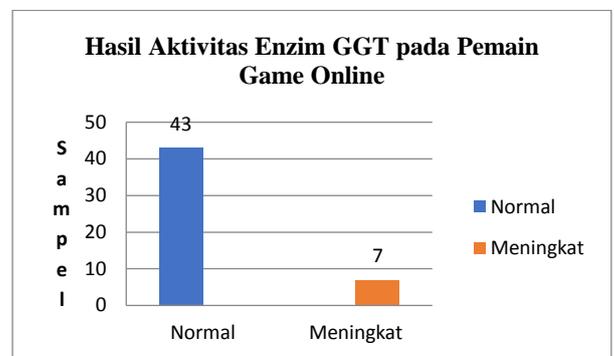


Diagram 1. Gambaran Aktivitas Enzim GGT (*Gamma Glutamyl Transferase*)

Berdasarkan diagram hasil pemeriksaan enzim GGT diperoleh hasil normal sebanyak 86% (43 orang) dan hasil yang meningkat sebanyak 14% (7 orang).

Pemeriksaan GGT seringkali diukur bersamaan dengan pemeriksaan enzim lainnya seperti ALP, jika kadar GGT atau ALP meningkat, diduga terjadi gangguan pada hati ataupun saluran empedu. Sacher & McPherson, (2012) mengemukakan bahwa peningkatan aktivitas enzim GGT sebagian besar disebabkan oleh penyakit hepatoseluler dan hepatobilier yang berkorelasi baik terhadap obstruksi dan kolestasis. Kee, (2008) menambahkan bahwa pemeriksaan GGT tidak dapat digunakan sebagai parameter tunggal untuk mendiagnosis kerusakan sel

hati, sehingga diperlukan pemeriksaan lain seperti pemeriksaan ALP. Pemeriksaan GGT perlu dilakukan karena GGT merupakan enzim yang sensitif terhadap kerusakan (Perdana, 2018).

Menurut Soemardjo *et al.*, (1983) peningkatan aktifitas enzim GGT dalam serum dapat disebabkan oleh kolestasis, dimana GGT dapat digunakan sebagai konfirmasi dari kenaikan ALP. Peningkatan ALP yang diikuti dengan peningkatan GGT, menandakan bahwa peningkatan ALP benar-benar berasal dari hepatobiliar.

Tabel 3. Gambaran Aktivitas Enzim *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) berdasarkan Usia pada Pemain *Game Online* di kecamatan Jekan Raya

Usia (Tahun)	Kadar GGT				Rerata ± SD Kadar GGT (U/L)
	N = 50				
	Normal		Meningkat		
	n	%	n	%	
19-22	30	69,8	4	57,1	25,4 ± 23,4
23-26	13	30,2	3	42,9	34,8 ± 32,3

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh aktivitas GGT meningkat pada pemain *game online* sebanyak 57,1% (4 orang) dengan rerata kadar GGT yaitu 25,4 ± 23,4 berdasarkan usia 19-22 tahun. Penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan kadar GGT dalam serum yang dapat dipengaruhi oleh usia, dimana hal ini sejalan dengan penelitian Schiele (1977) yang melaporkan peningkatan GGT dari 14,0 menjadi 37,7 pada usia 8 hingga 60 tahun. Hasil serupa juga dilaporkan dalam penelitian lain yang melaporkan peningkatan GGT di 1.019 subjek berusia 20 hingga 50 tahun.

Selanjutnya Daepfen, *et al.*, (1998) menyimpulkan bahwa GGT berkorelasi positif dengan usia, dimana peningkatan paling tinggi ada di usia 20 hingga 30 tahun dan kemudian menurun setelah 30 tahun (Daepfen, Smith & Schuckit, 1998).

Tabel 4. Gambaran Aktivitas Enzim *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) berdasarkan Durasi Tidur pada Pemain *Game Online* di kecamatan Jekan Raya

Durasi Tidur (jam/hari)	Kadar GGT				Rerata ± SD Kadar GGT (U/L)
	N = 50				
	Normal		Meningkat		
	n	%	n	%	
<7	18	41,9	5	71,4	32,6 ± 27,1
7-9	25	58,1	2	28,6	28,4 ± 26,1

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh aktivitas GGT meningkat pada pemain *game online* sebanyak 71,4% (5 orang) dengan rerata kadar GGT yaitu 32,6 ± 27,1 berdasarkan durasi tidur <7 jam/hari. Penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan aktivitas enzim GGT pada pemain *game online* dengan durasi tidur < 7 jam/hari.

Pemain *game online* seharusnya membutuhkan waktu tidur 7-8 jam/hari. Akan tetapi, karena aktivitas bermain game yang berlebihan dapat menyebabkan kelelahan dan kehilangan jam tidur yang seharusnya. Pikir, *et al.*, (2013) menyatakan bahwa aktivitas bermain game yang berlebihan dapat menyebabkan terganggunya ritme sirkadian, kelelahan, dan kurang tidur.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Harda, (2009) dimana kekurangan frekuensi tidur pada pemain *game online* dapat menyebabkan kerusakan hati, karena kerja hati akan maksimal apabila pada malam hari khususnya pada waktu kita istirahat.

Penelitian yang dilakukan Rosa, *et al.*, (2011) terhadap hewan coba yang diberi perlakuan gangguan tidur menghasilkan gambaran histologi sel hati yang mengalami kerusakan. Hal ini berhubungan dengan terganggunya metabolisme akibat terganggunya jam biologis tubuh (irama sirkadian), menghasilkan radikal bebas yang dapat menyebabkan stress oksidatif kemudian menyerang sel hepatosit (Rosa *et al.*, 2011).

Tabel 5. Gambaran Aktivitas Enzim *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) berdasarkan Durasi Bermain Game pada Pemain *Game Online* di kecamatan Jekan Raya

Durasi Bermain Game (jam/hari)	Kadar GGT		Rerata ± SD Kadar GGT (U/L)
	N = 50		
	Normal	Meningkat	

	n	%	n	%	
4-8	37	86,1	6	85,7	28,5 ± 28,4
>8	6	13,9	1	14,3	28,1 ± 11,7

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh aktivitas GGT meningkat pada pemain *game online* sebanyak 85,7% (6 orang) dengan rerata kadar GGT yaitu 28,5 ± 28,4 berdasarkan durasi bermain game 4-8 jam/hari. Penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan GGT pada durasi bermain game 4-8 jam/hari.

Pada umumnya seseorang dapat beraktivitas selama 6-7 jam/hari dan sisanya 14-18 jam digunakan untuk beristirahat. Adanya penambahan durasi bermain game dapat menimbulkan kelelahan serta dapat menimbulkan penyakit (Basit, *et al.*, 2016).

Aktivitas fisik seperti bermain game dapat meningkatkan pembentukan radikal bebas sehingga meningkatkan stress oksidatif dalam tubuh. Dimana pada saat aktivitas bermain game secara berlebihan dapat meningkatkan kebutuhan oksigen dalam jumlah yang banyak dibandingkan saat beristirahat sehingga meningkatkan produksi radikal bebas dan dapat merusak jaringan. Hal ini menyebabkan organ lain seperti hati, dan ginjal mengalami hipoksia (Berawi and Agverianti, 2017).

Hasil ini sejalan dengan penelitian Cooper, (2000) yang menyatakan bahwa pembentukan radikal bebas meningkat melebihi 5% karena terpicu oleh aktivitas bermain game, dimana jumlah radikal bebas akan melebihi kemampuan kapasitas sistem pertahanan antioksidan dan akan merangsang aktifitas enzim GGT. Peningkatan kadar GGT dengan adanya penambahan durasi bermain game menyebabkan adanya peningkatan kebutuhan oksigen oleh tubuh selama aktivitas berlangsung (Sinaga, 2016).

Tabel 6. Gambaran Aktivitas Enzim *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) berdasarkan Aktivitas Merokok pada Pemain *Game Online* di kecamatan Jekan Raya

Aktivitas Merokok	Kadar GGT		Rerata ± SD Kadar GGT (U/L)
	N = 50		
	Normal	Meningkat	

	n	%	n	%	
Perokok aktif	16	37,2	4	57,1	32,9 ± 28,8
Perokok pasif	27	62,8	3	42,9	25,5 ± 25,1

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh aktivitas GGT meningkat pada pemain *game online* sebanyak 57,1% (4 orang) dengan rerata kadar GGT yaitu 32,9 ± 28,8 berdasarkan aktivitas merokok dengan kategori perokok aktif.

Perokok aktif merupakan seseorang yang merokok dan langsung menghisap rokok maupun menghirup asap rokoknya sehingga berdampak pada kesehatan serta lingkungan sekitar (Bustan, 1997). Menurut Wardoyo (1996) perokok pasif merupakan individu yang tidak memiliki kebiasaan merokok, tetapi menghirup asap rokok yang dihembuskan oleh orang sekitarnya yang merokok.

Penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan GGT yang disebabkan oleh aktivitas merokok, dimana berdasarkan penelitian yang dilakukan Wannamethee & Shaper (2010) kadar GGT meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah rokok yang dihisap per hari, tetapi secara signifikan hanya meningkat pada perokok berat. Hal ini juga dapat diperberat jika diikuti dengan mengonsumsi alkohol. Stress oksidatif yang disebabkan oleh peningkatan radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan molekul di sel dan menyebabkan cedera hati yang lebih parah hingga menyebabkan kerusakan organ hati.

Hal ini sejalan dengan penelitian V Kumar *et al.*, (2007) yang mengemukakan bahwa paparan asap rokok yang bersifat menahun dapat menimbulkan kerusakan sel yang bersifat kronik. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh merokok terhadap tingkat kerusakan hati. Semakin lama seseorang memiliki kebiasaan merokok, maka semakin tinggi risiko menderita kerusakan hati.

Tabel 7. Gambaran Aktivitas Enzim *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) berdasarkan Tekanan Darah pada Pemain *Game Online* di kecamatan Jekan Raya

Tekanan Darah (mmHg)	Kadar GGT				Rerata ± SD Kadar GGT (U/L)
	N = 50				
	Normal		Meningkat		
	n	%	n	%	

Normal	15	34,9	1	14,3	21,6 ± 19,7
Pre hipertensi	27	62,8	5	71,4	30,9 ± 29,1
Hipertensi	1	2,32	1	14,3	42,5 ± 36,1

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh aktivitas GGT meningkat pada pemain *game online* sebanyak 71,4% (5 orang) dengan rerata $30,9 \pm 29,1$ berdasarkan tekanan darah kategori pre hipertensi. Penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan GGT pada responden kategori tekanan darah pre hipertensi, hasil ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahman, *et al.*, (2020) dimana peningkatan kadar enzim hati lebih tinggi pada orang dengan hipertensi. Mereka juga mengemukakan bahwa peningkatan serum GGT secara positif berhubungan dengan hipertensi pada orang dewasa di Bangladesh (Rahman *et al.*, 2020).

Hal serupa juga dikemukakan oleh Lee, *et al.*, (2002) kejadian hipertensi selama empat tahun lebih tinggi pada tahun 2008 pada subjek dengan kadar GGT serum 30 U/L atau lebih, dibandingkan dengan subjek dengan kadar GGT serum dibawah 30 U/L. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar GGT serum dapat mencerminkan kerentanan individu terhadap efek peningkatan tekanan darah (Lee *et al.*, 2002).

Tabel 8. Gambaran Aktivitas Enzim *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) pada Pemain *Game Online* di kecamatan Jekan Raya

Indeks Massa Tubuh (IMT)	Kadar GGT				Rerata ± SD Kadar GGT (U/L)
	N = 50				
	Normal		Meningkat		
	n	%	n	%	
Kurus	3	6,9	0	0	29,5 ± 28,5
Normal	36	83,8	6	85,7	16 ± 4
Gemuk	4	9,3	1	14,3	26,8 ± 13,5

Berdasarkan Tabel 8 diperoleh aktivitas GGT yang meningkat pada pemain *game online* sebanyak 85,7% (6 orang) dengan rerata 16 ± 4 berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kategori normal. Penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan aktivitas GGT pada responden dengan kategori IMT

normal. Hasil ini sejalan dengan penelitian Das, *et al.*, (2014) dimana tidak ada hubungan yang signifikan antara GGT dengan obesitas, meskipun ada kecenderungan peningkatan enzim GGT dari IMT normal ke IMT obesitas.

KESIMPULAN

Berdasarkan pemeriksaan aktivitas enzim *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) pada 50 orang yang bersedia menjadi obek penelitian diperoleh kadar enzim GGT normal sebanyak 86% (43 orang) dan kadar GGT meningkat sebanyak 14% (7 orang).

DAFTAR PUSTAKA

- Altintas, E. *et al.* (2019) ‘Sleep quality and video game playing: Effect of intensity of video game playing and mental health’, *Psychiatry Research*. Elsevier Ireland Ltd, 273(December), pp. 487–492. doi: 10.1016/j.psychres.2019.01.030.
- Arthur, Guyton C and John, Hall E.1997. *Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran: EGC
- Başol, G. and Kaya, A. B. (2018) ‘Motives and consequences of online game addiction: A scale development study’, *Noropsikiyatri Arsivi*, pp. 225–232. doi: 10.5152/npa.2017.17017.
- Berawi, K. N. and Agverianti, T. (2017) ‘Efek Aktivitas Fisik pada Proses Pembentukan Radikal Bebas sebagai Faktor Risiko Aterosklerosis’, *Jurnal Majority*, 6(2), pp. 86–91. Available at: <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1019>.
- Bruno, L. (2019) ‘濟無No Title No Title’, *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689–1699. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Bustan,M.N, 1997. *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Daepfen, J. B., Smith, T. L. and Schuckit, M. A. (1998) ‘Influence of age and body mass index on γ -glutamyltransferase activity: A 15-year follow-up evaluation in a community

- sample', *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 22(4), pp. 941–944. doi: 10.1111/j.1530-0277.1998.tb03893.x.
- Edy Kurniawan, D. (2017) 'Pengaruh Intensitas Bermain Game Online Terhadap Perilaku Prokrastinasi Akademik Pada Mahasiswa Bimbingan Dan Konseling Universitas PGRI Yogyakarta', *Jurnal Konseling GUSJIGANG*, 3(1), p. 98. doi: 10.24176/jkg.v3i1.1120.
- Hall P, Johnny C. What is the real function of the liver 'function' test. *Ulster Med J*. 2012;81:30-36
- Haurissa, A. E. (2014) 'Gamma-Glutamyltransferase Sebagai Biomarker Risiko Penyakit Kardiovaskuler', *Cdk*, 41(11), pp. 816–818.
- Herdiana (2013) 'TEKANAN DARAH dan KLASIFIKASINYA', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689–1699. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Hidayat, A. A. A. 2018. *Metode Penelitian Kebidanan dan Teknik Analisis Data: Contoh Aplikasi Studi Kasus*.
- Kee, J. L.. 2008. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik*. 6th edn. Edited by R. P. Kapoh. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Kunutsor, S. K., Laukkanen, J. A. and Burgess, S. (2018) 'Genetically elevated gamma-glutamyltransferase and Alzheimer's disease', *Experimental Gerontology*, pp. 61–66. doi: 10.1016/j.exger.2018.03.001.
- Latifatul Khairiah, Tursina, T. R. (2017) 'Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hati Dengan Metode Dempster Shafer Berbasis Android', *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*, 5(2), pp. 57–66. Available at: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jcskommip/a/article/view/19889>.
- Lee, D. *et al.* (2002) 'Gamma-glutamyltransferase and diabetes--a A Four Year Follow-up Study', *Ann Epidemiol*, 2797(01), pp. 90–96.
- Maharani, I. (2015) 'Jurnal Media Medika Muda', *Media Medika Muda*, 4(3), pp. 218–228.
- Nasution.2007. *Perilaku Merokok pada Remaja*. Program Studi Psikologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara : Medan.
- Perdana (2018) 'Hubungan Hemolisis Darah dengan Kadar GGT', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689–1699. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- POKKT, Decsion Lab (2018). *A Behavioral Analysis of Mobile Gamers*.
- Prasadja, A. (2009). *Ayo Bangun dengan Bugar Karena Tidur yang Benar*. Jakarta: Penerbit Hikmah.
- Rahman, S. *et al.* (2020) 'Association between serum liver enzymes and hypertension: a cross-sectional study in Bangladeshi adults', *BMC cardiovascular disorders*. *BMC Cardiovascular Disorders*, 20(1), p. 128. doi: 10.1186/s12872-020-01411-6.
- Rosa, D. P. *et al.* (2011) 'Hepatic oxidative stress in an animal model of sleep apnoea: effects of different duration of exposure', *Comparative Hepatology*. BioMed Central Ltd, 10(1), p. 1. doi: 10.1186/1476-5926-10-1.
- Rosida, A. (2016) 'Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Hati', *Berkala Kedokteran*, 12(1), p. 123. doi: 10.20527/jbk.v12i1.364.
- Sanditaria, W. (2012) 'Adiksi Bermain Game Online Pada Anak Usia Sekolah Di Warung Internet Penyedia Game Online Jatinangor Sumedang', *Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Padjadjaran*, 1(1), pp. 1–15. Santika, I. G. P., 2015 'Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) Dan Data Umur Terhadap Daya Tahan Umum (Kardiovaskular) Mahasiswa Putra Semester II Kelas A Fakultas Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan IKIP PGRI Bali Tahun 2014', *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, Vol. 1, Juni 2015, diakses tanggal 21 Juli 2019
- Sinaga, fajar apollo (2016) 'Stress Oksidatif Dan Status Antioksidan Pada Aktivitas Fisik Maksimal', *Generasi Kampus*, 9(2), pp. 177–178. doi: 10.1042/BJ20091286.
- Sinaga, Y. Y., Bebasari, E. and Ernalina, Y. (2015) 'Hubungan Kualitas Tidur Dengan Obesitas Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Riau Angkatan 2014', *Jom FK*, 2(2).
- Supariasa, I.D.N. (2013). *Penilaian Status Gizi*. edited by Monica Ester. Jakarta:EGC. Syafril, S. and Nst, B. (2019) 'Hubungan kadar serum gamma-glutamyl transferase dengan profil lipid pada Diabetes Melitus-Tipe 2 (DM-2)

terkontrol dan tidak terkontrol di Rumah Sakit Umum Pusat Haji , Adam Malik Medan , Indonesia', 10(3), pp. 487–491. doi: 10.15562/ism.v10i3.426.

Syahrul Perdana, K. (2015) 'Game Online Sebagai Pola Perilaku (Studi Deskriptif Tentang Interaksi Sosial Gamers Clash Of Clans Pada Clan Indo Spirit)', *AntroUnairdotNet*, 4(2), pp. 154–163. doi: 10.1145/1137677.1137679.

Thapa, B. R. danWalia, A.. 2006. Liver Function Tests and their Interpretation. Available at: <http://medind.nic.in/icb/t07/i7/icbt07i7p663.pdf>. Diakses pada tanggal 1 Maret 2018.

Wardoyo,S.T.H. 1996. Bahaya Perokok Pasif. Bandung: Departement Kesehatan.

