



## PENINGKATAN KADAR AMINOTRANSFERASE SERUM PEROKOK AKTIF AKIBAT AKTIVITAS MEROKOK (Suatu Studi Kepustakaan)

### *INCREASED SERUM AMINOTRANSFERASE LEVEL FOR ACTIVE SMOKERS EFFECT TO SMOKING ACTIVITIES (A Library Research)*

Diah Lestari<sup>1\*</sup>, Tri Prasetyorini<sup>2</sup>, Ghefira Widayanti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Poltekkes Kemenkes Jakarta III

\*Email : diahtari1411@gmail.com, 081213859859

#### ABSTRAK

Merokok menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan tubuh salah satunya menyebabkan kerusakan pada struktur sel hati, ditandai dengan keluarnya enzim yang paling baik dalam menilai fungsi hati yaitu kelompok *aminotransferase* serum yang meliputi AST dan ALT, dan kadarnya meningkat pada peredaran darah. Aktivitas merokok dapat dilihat dari usia perokok, jenis rokok, jumlah rokok dalam sehari, lama merokok, dan derajat merokok. Tujuan penelitian ini untuk melihat hubungan antara aktivitas merokok dengan kadar *aminotransferase* serum pada perokok aktif. Metode penelitian menggunakan metode studi kepustakaan (*library research*). Data yang digunakan adalah data skunder berasal dari penelitian yang telah dipublikasi pada jurnal ilmiah. Hasil penelitian diperoleh usia perokok termuda pada usia 21 tahun, jenis rokok terbanyak rokok filter dan kretek, jumlah rokok dikonsumsi sebanyak 1-10 batang/hari, lama merokok terbanyak lebih dari 5 tahun, dan derajat merokok terbanyak dalam kelompok ringan-sedang. Kadar *aminotransferase* serum sebagian besar mengalami peningkatan, baik kadar AST maupun ALT. Kesimpulan ada hubungan aktivitas merokok dengan kadar *aminotransferase* serum, dan tidak ada hubungan usia perokok dengan kadar *aminotransferase* serum. Peningkatan kadar *aminotransferase* serum pada perokok terjadi < 2x nilai normal, peningkatan yang terjadi hanya dalam batas 2-70 % dari normal.

**Kata kunci :** *Aktivitas merokok; aminotransferase serum; AST dan ALT*

#### ABSTRACT

*Smoking has a negative impact on the health of the body, one of which causes damage to the structure of liver cells, marked by the release of the best enzyme in assessing liver function, namely the serum aminotransferase group which includes AST and ALT, and the levels are increased in blood circulation. Smoking activity can be seen from the age of the smoker, the type of cigarette, the number of cigarettes in a day, the duration of smoking, and the degree of smoking. The purpose of this study was to determine the relationship between smoking activity and serum aminotransferase levels in active smokers. The research method uses the library research method. The data used is secondary data from research that has been published in scientific journals. The results showed that the age of the youngest smoker is 21 years old, the most types of cigarettes are filtered cigarettes and clove cigarettes, the number of cigarettes consumed is 1-10 cigarettes / day, the most smoking duration is more than 5 years, and the highest smoking degree is in the light-medium group. Most of the serum aminotransferase levels have increased, both AST and*



ALT levels. The conclusion is that there is a relationship between smoking activity with serum aminotransferase levels. Meanwhile, there was no relationship between the age of the smoker and the serum aminotransferase levels. The increase in serum aminotransferase levels in smokers occurs <2x the normal value, an increase that occurs only within 2-70% of normal.

**Keywords :** *Smoking activity; serum aminotransferases; AST and ALT*

## PENDAHULUAN

Merokok dapat membawa dampak yang buruk sehingga dapat menimbulkan beban bagi kesehatan, sosial, ekonomi, dan lingkungan perokok. Asap hasil pembakaran rokok mengandung zat yang berbahaya bagi tubuh seperti nikotin dan tar, dengan atau tanpa bahan tambahan dan menghasilkan radikal bebas (prooksidan) Khairunnisa (2016). Selain radikal bebas, asap yang dihasilkan dari sebatang rokok dapat mengandung gas beracun yaitu *Carbon Monoksida* (CO) yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan kadar oksigen di dalam tubuh sehingga menyebabkan terjadinya hipoksia jaringan Septia, et.al (2016). Nikotin mudah terserap dan masuk ke dalam aliran darah mengenai berbagai macam organ di dalam tubuh salah satunya organ hati sehingga mengakibatkan peradangan pada organ hati Nadia.L (2016).

Pada saat ini rokok masih menjadi persoalan yang belum dapat diselesaikan bagi Indonesia, karena sudah menjadi aktivitas yang biasa dilakukan oleh masyarakat dan jumlah konsumsi rokok terus meningkat Departemen Kesehatan RI 2017. Prevalensi merokok di Indonesia sangat tinggi di berbagai lapisan masyarakat, terutama pada laki-laki 13 kali lebih tinggi (62,9%) dibanding dengan perempuan (4,8%). Prevalensi merokok pada umur 10-18 tahun mengalami peningkatan data Riset Kesehatan Nasional (Riskesnas) pada tahun 2016. Hal ini menunjukkan perilaku merokok di Indonesia selain pada orang dewasa, juga pada usia remaja dan anak-anak Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018.

Pada perokok di Indonesia banyak mengonsumsi jenis rokok putih terbuat dari bahan tembakau tanpa cengkih yang dibungkus

kertas. Jenis rokok kretek memiliki kandungan zat kimia yang lebih banyak dibandingkan dengan rokok non-kretek Selain itu, beberapa rokok dapat mengandung kadar nikotin, tar, dan tembakau lebih ringan dari rokok lainnya sehingga lebih terasa ringan ketika dikonsumsi, rokok jenis ini dikenal dengan rokok mild. Beberapa jenis rokok dapat disertai dengan *filter* atau penyaring yang terbuat dari bahan gabus dan dilekatkan pada satu sisi bagian rokok. *Filter* ini berfungsi untuk mengurangi kadar nikotin yang dapat menimbulkan efek kepada penggunaanya Sukmana T (2011).

Jumlah dan lamanya merokok, menjadi salah satu faktor risiko kejadian kelainan pada organ hati ditandai peningkatan kadar enzim *aminotransferase* Roza et.al (2017). . Semakin banyak dan semakin lama merokok maka akan memperburuk kondisi kesehatan perokok karena meningkatkan radikal bebas di dalam tubuh dan berisiko besar menimbulkan kelainan pada tubuh Tanoeisan, A.P, et.al (2016). Hasil perkalian dari jumlah rokok dengan lama merokok dapat menghasilkan nilai *Indeks Brinkman* untuk menentukan derajat merokok Amelia R, , et.al (2016).

Pada proses metabolisme di dalam sel, dibutuhkan suatu protein yang berfungsi sebagai katalisator reaksi biokimia dalam meningkatkan laju reaksi yaitu enzim. Enzim akan berada di dalam peredaran darah dalam batas normal, namun ketika terjadi suatu kerusakan jaringan maka akan ditemukan kadar yang meningkat sebagai *marker* terjadinya kerusakan jaringan Susantingsih, , T (2014). Peningkatan kadar aminotransferase akibat peningkatan radikal bebas karena aktivitas merokok dapat menggambarkan kerusakan jaringan hati. Untuk itu penelitian ini dilakukan melalui studi pustaka dari hasil penelitian yang sudah dipublikasi



tentang peningkatan kadar aminotransferase serum pada perokok aktif akibat aktivitas merokok dengan tujuan penelitian untuk melihat hubungan antara aktivitas merokok dengan kadar *aminotransferase* serum pada perokok aktif.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode Studi Kepustakaan (*Library Research*). Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari jurnal, teksbook dan karya ilmiah lainnya yang terkait dengan topik penelitian. Sumber data yang digunakan sebanyak 19 literatur dengan rincian penggunaan jurnal sebanyak 12 jenis jurnal (5 jurnal nasional dan 7 jurnal internasional) dan 7 karya ilmiah lainnya.

Penelitian ini menggunakan metode Studi Kepustakaan (*Library Research*). Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari jurnal, teksbook dan karya ilmiah lainnya yang terkait dengan topik penelitian. Sumber data yang digunakan sebanyak 19 literatur dengan rincian penggunaan jurnal sebanyak 12 jenis jurnal (5 jurnal nasional dan 7 jurnal internasional) dan 7 karya ilmiah lainnya.

## HASIL

Penelitian yang telah dilakukan oleh Roza, Oenzil dan Pertiwi, 2017 dalam Hubungan antara Merokok dan Tingkat Aktivitas Aminotransferase Serum pada Pegawai Kantor, Septia, Wungouw dan Doda, 2016 dalam Hubungan Merokok dengan Saturasi Oksigen pada Pegawai di Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado, Tanoeisan, Mewo dan Kaligis, 2016 dalam Gambaran Kadar Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) pada Perokok Aktif, dan Sidi, 2018 dalam Gambaran Kadar SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) Pada Perokok Aktif menunjukkan sebaran usia perokok termuda berusia 21 tahun, merupakan usia remaja awal Depkes RI (2009). Pada usia tersebut memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, ingin mencoba dan meniru perilaku orang dewasa dalam perilaku

merokok. Usia tertua perokok adalah 88 tahun. Adanya zat adiktif dalam rokok dapat menimbulkan ketagihan yang dapat menyebabkan penggunaan rokok hingga jangka panjang Samiadi, L.A, 2020.

Untuk sebaran konsumsi jenis rokok diperoleh hasil pada penelitian Larasati, 2016 dalam Perbedaan Derajat Keasaman (pH) Saliva Pada Perokok Kretek dan Non Kretek, Sudaryanto, 2016 dalam Hubungan Antara Derajat Merokok Aktif, Ringan, Sedang, dan Berat dengan Kadar Saturasi Oksigen dalam Darah (SpO<sub>2</sub>), dan Roza, Oenzil dan Pertiwi, 2017 dalam Hubungan antara Merokok dan Tingkat Aktivitas Aminotransferase Serum pada Pegawai Kantor menunjukkan lebih 50% responden memilih rokok jenis non-kretek dan rokok filter.

Hasil studi pustaka diperoleh sebaran jumlah rokok /hari pada Ayu, 2014 dalam Indeks Eritrosit Karyawan Poltekkes Kemenkes Jakarta III yang Perokok dan Bukan Perokok, Septia, Wungouw dan Doda, 2016 dalam Hubungan Merokok dengan Saturasi Oksigen pada Pegawai di Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado, Sudaryanto, 2016 dalam Hubungan Antara Derajat Merokok Aktif, Ringan, Sedang, dan Berat dengan Kadar Saturasi Oksigen dalam Darah (SpO<sub>2</sub>), Roza, Oenzil dan Pertiwi, 2017 dalam Hubungan antara Merokok dan Tingkat Aktivitas Aminotransferase Serum pada Pegawai Kantor, Sidi, 2018 dalam Gambaran Kadar SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) Pada Perokok Aktif menunjukkan 50 % rata-rata konsumsi jumlah rokok 10-20 batang/hari.

Hasil studi pustaka sebaran lama merokok pada hasil penelitian Sidi, 2018 dalam Gambaran Kadar SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) Pada Perokok Aktif, Ayu, 2014 dalam Indeks Eritrosit Karyawan Poltekkes Kemenkes Jakarta III yang Perokok dan Bukan Perokok, Sepriani, 2014 dalam Gambaran Kadar Kreatinin Darah Pada Perokok Aktif, Siregar, 2018 dalam Gambaran Kadar



Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) Pada Perokok Berat diatas 40 Tahun, Roza, Oenzil dan Pertiwi, 2017 dalam Hubungan antara Merokok dan Tingkat Aktivitas Aminotransferase Serum pada Pegawai Kantor, menunjukkan responden sudah merokok lebih dari 5 tahun.

Hubungan jenis rokok terhadap kadar *aminotransferase* serum, pada penelitian Roza, Oenzil dan Pertiwi, 2017 dalam Hubungan antara Merokok dan Tingkat Aktivitas Aminotransferase Serum pada Pegawai Kantor diperoleh nilai  $p < 0,05$  untuk kadar AST dan nilai  $p > 0,05$  untuk kadar ALT. Hasil penelitian pada tabel tersebut menunjukkan adanya hubungan jenis rokok terhadap kadar AST dan tidak ada hubungan jenis rokok terhadap kadar ALT. Peningkatan kadar AST dan ALT yang berhubungan dengan jenis rokok terjadi 2 – 9 % peningkatan dari nilai normal.

Hubungan jumlah rokok terhadap kadar *aminotransferase* serum pada penelitian yang dilakukan oleh Roza, Oenzil dan Pertiwi (2017) menunjukkan ada hubungan jumlah rokok terhadap kadar ALT. Pada penelitian lain Jabbar dan Abdul-Hassan, 2017, ada hubungan jumlah rokok terhadap kadar ALT dan kadar AST

Hubungan lama merokok terhadap kadar *aminotransferase* serum, pada penelitian Roza, Oenzil dan Pertiwi (2017) ada hubungan lama merokok terhadap kadar AST. Sedangkan pada penelitian oleh Siregar (2018) menunjukkan ada peningkatan kadar ALT terbanyak pada perokok dengan lama merokok 10-20 tahun.

Hasil Penelitian Alsahen dan Abdalsalam, 2014 dalam *Effect of Cigarette Smoking on Liver Functions: A Comparative Study Conducted Among Smokers and Non-Smokers Male in El-Beida City, Libya*, Kumar, Mahat dan Batra, 2015 dalam *Evaluation of Lipid Parameters, Liver Function Test, CRP and MDA (as a marker of lipid peroxidation) in Chronic Cigarette Smokers*, Saranya dan Nadu, 2013 dalam *Biochemical Investigation of Bidi Smokers in Rural Areas of Thanjavur District of*

*Tamil Nadu, India*, Laxmi dan P, 2017 dalam *Assessment of Biochemical Profile in Smokers*, dan Elameen dan Abdrabo, 2014 dalam *Comparative Study of Liver Enzymes Activities in Smokers and Diabetic Sudanese Patients*, menunjukkan bahwa merokok dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kadar *aminotransferase* serum yang merupakan indikator terjadinya kerusakan hati. Peningkatan yang terjadi pada kadar AST dan ALT mencapai 2 - 70 % dari nilai normal.

## PEMBAHASAN

Usia remaja merupakan usia untuk mencoba, sehingga banyak remaja yang mulai mencoba menggunakan rokok sebagai salah satu bagian dari gaya hidup. Selain itu, bahan adiktif yang terkandung di dalam rokok dapat membuat seseorang cenderung menimbulkan candu terhadapnya. Kecanduan terhadap rokok dapat menjadi suatu kebiasaan yang terbawa hingga lanjut usia. Usia perokok 25-54 tahun cenderung lebih meningkat karena faktor sudah mendapatkan penghasilan secara ekonomi mendukung dibandingkan pada usia remaja (Timban, I., et.al 2018). Penelitian tersebut juga memiliki hasil yang sama dengan survey di Indonesia pada tahun 2014, perilaku merokok terbanyak pada pria digolongkan pada usia 22-55 tahun (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. 2014).

Jenis rokok yang sering dikonsumsi responden adalah rokok non kretek dan rokok filter. Persepsi kadar nikotin lebih sedikit pada rokok non kretek menjadi pilihan, sehingga menganggap risiko ketergantungan menjadi lebih kecil. Pendapat tersebut berbeda dengan fakta bahwa nikotin memiliki pengaruh kesenangan sesaat pada otak, jika menggunakan nikotin berlebih maka akan tetap menimbulkan ketergantungan pada penggunaanya Willy, T. 2018. Hasil yang berbeda didapat dari survey yang dilakukan oleh Sirait, Pradono dan Toruan (2002) bahwa perokok di Indonesia menggunakan rokok kretek sebagai pilihan terbanyak dibandingkan jenis rokok lainnya.





Rokok kretek memiliki rasa yang lebih nikmat jika dibandingkan dengan rokok non kretek karena adanya kandungan cengkih di dalamnya dan memiliki harga yang cenderung lebih murah. Selain rokok non kretek, rokok filter menjadi pilihan terbanyak bagi para perokok. Perokok merasa bahwa filter pada rokok dapat mengurangi bahan toksik untuk terserap ke dalam tubuh Setyaningsih, E. et.al (2018). Sebenarnya penggunaan filter memberikan dampak buruk bagi penggunaannya. Serabut yang terdapat pada filter mengandung bahan berbahaya lain, seperti tar bila terhirup memberikan dampak buruk bagi kesehatan. Lubang pada filter dapat membuat pembakaran menjadi lebih lambat, temperatur lebih rendah, dan jumlah racun menjadi lebih banyak pada asapnya. Para perokok juga cenderung menghirup rokok lebih dalam untuk mendapatkan lebih banyak nikotin ( Hicks, J. 2017) dan (Pradana, K. 2019).

Responden menggunakan rokok dengan jumlah 1-10 batang/hari dan 11-20 batang/hari, dan menghabiskan lebih dari 5 tahun. Timbulnya efek ketenangan, menghilangkan ketegangan, menghilangkan stres, dan menghilangkan kejenuhan menjadi alasan bagi perokok untuk terus menerus menjadikan rokok sebagai kebutuhan dan gaya hidup dan dapat menyebabkan semakin lama perokok terus menggunakan rokok. Semakin banyaknya jumlah rokok yang dikonsumsi maka semakin banyak kandungan zat berbahaya pada rokok yang masuk ke dalam tubuh. ( Gagan, 2017).

Perbedaan hasil pemeriksaan kadar AST dan kadar ALT pada perokok dari berbagai hasil penelitian dapat terjadi antara lain jumlah responden, metode pemeriksaan, peralatan, dan lokasi pemeriksaan. Jika dibandingkan dengan menggunakan nilai normal dari Kementerian Kesehatan RI (2011) terdapat 3 hasil kadar AST dalam batas normal dan 4 hasil kadar ALT dalam batas normal. Hasil normal kadar ALT disebabkan adanya keterbatasan penelitian pada parameter penunjang untuk membantu penegakan adanya gangguan fungsi hati (

Lomanorek, V. Y.et.al 2016). Jumlah sampel yang terbatas juga dapat menghasilkan gambaran hasil kadar AST pada perokok menjadi normal (Tanoeisan, A. P, et.al 2016). Sedangkan pada hasil normal kadar AST menurut Siregar (2018) dapat diakibatkan dari sistem imunitas yang baik dari para responden sehingga dapat mengurangi dampak buruk yang dihasilkan dari rokok. Sementara itu menurut Elameen dan Abdrabo (2014), baik AST maupun ALT berada dalam batas normal, namun ALT menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan AST, *aminotransferase* pada perokok lebih tinggi jika dibandingkan dengan bukan perokok. Hal tersebut sependapat dengan Abdul-razaq dan Ahmed (2013) yang menunjukkan bahwa perokok memiliki kadar *aminotransferase* yang lebih tinggi dibandingkan dengan bukan perokok karena ada paparan zat beracun dari rokok dan asap rokok. Salah satu bahan beracun adalah nikotin yang menyebabkan peningkatan sekresi katekolamin sehingga terjadi peningkatan lipolisis. Hal tersebut berdampak pada peningkatan *free fatty acid* hati, trigliserida, dan kolesterol yang merupakan parameter secara tidak langsung dalam menggambarkan fungsi hati ( Saranya, B. dan Nadu, T. 2013), Sosrosuimiharjo. et.al 2021). Adanya *Nitrosative stress* dan tingginya *Reactive Oxygen Species* (ROS) merupakan radikal bebas akibat rokok dapat menyebabkan kerusakan sel dan jaringan, disfungsi mitokondria, inflamasi, serta kelainan *neurodegenerative* (Bazan, N. G. et al. 2012) (Eske, J. dan Sampson, S. 2019). Selain itu stres oksidatif dapat menghasilkan radikal bebas yang menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas proteolitik sehingga kadar plasma protein menjadi rendah dan berefek pada terjadinya kerusakan sel ( Kumar, S., et al. 2015) . Stres oksidatif juga dapat menyebabkan terjadinya peroksidasi lipid yang dapat menimbulkan kerusakan pada sel-sel tubuh (Saranya, B. dan Nadu, T. 2013) (Alsahen, K. S. dan Abdalsalam, R. D. 2014).

Menurut Lomanorek, Assa dan Mewo (2016), peningkatan kadar AST dapat



dipengaruhi oleh faktor lain seperti konsumsi alkohol dan penggunaan obat-obatan. Selain itu menurut Tanoeisan, Mewo dan Kaligis (2016) peningkatan kadar dipengaruhi oleh hal lain seperti jumlah rokok dan lama merokok. Keterbatasan jumlah responden juga dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan. Merokok tidak secara langsung dapat memberikan dampak bagi kesehatan perokok, tetapi merokok mempunyai risiko yang sangat besar untuk menimbulkan penyakit Savitri, A. (2016). Pada lansia dapat terjadi penurunan sistem imunitas yang menggambarkan perubahan imunologi dalam tubuh. Hal tersebut karena berkurangnya fungsi timus, mengakibatkan penurunan produksi sel limfosit T yang berfungsi sebagai sistem kekebalan tubuh. Kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko penyakit pada lansia (Susanti, N. 2014 ) (Fuentes, E. *et al.* 2017). Menurut Siregar (2018) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa kadar ALT pada lansia perokok dapat dipengaruhi sistem imunitas. Nutrisi merupakan hal yang berpengaruh bagi kesehatan dan kualitas hidup pada lansia. Status nutrisi yang buruk memiliki hubungan dengan adanya penyakit bagi lansia ( Munawirah, Masrul dan Martini, R. D. 2017 ). Asupan nutrisi yang baik bagi lansia dapat mempengaruhi sistem imunitas yang baik bagi lansia, sehingga dapat mengurangi risiko penyakit..

Berdasarkan hasil penelitian Roza, Oenzil dan Pertiwi (2017), menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara rokok jenis kretek non filter dengan kadar AST. Rokok dapat menjadi sumber keganasan dan kematian sel karena gangguan pada kemampuan respon sel dalam berpoliferasi. Filter merupakan penangkal bahan toksik pada rokok untuk menurunkan kadar CO, tetapi semakin lama merokok penggunaan filter tidak akan berfungsi dalam menghindari penyakit yang ditimbulkan dari rokok bagi kesehatan. Penelitian oleh Setyaningsih dan Saraswati (2018) menunjukkan terdapat penurunan kadar protein plasma darah pada hewan percobaan setelah paparan asap rokok berfilter. Rokok kretek memberikan

paparan CO, nikotin dan tar yang lebih banyak dibandingkan dengan rokok lainnya. Cengkih yang merupakan bahan tambahan pada rokok kretek bersifat sebagai penghilang rasa nyeri pada saluran napas perokok, sehingga perokok dapat menarik napas lebih dalam untuk menikmatinya dan dapat menyebabkan lebih banyak kelainan bagi organ tubuh. Terdapat tiga kandungan berbahaya di dalam asap rokok kretek, yaitu *eugenol* dan *coumarin* yang bersifat karsinogenik, serta *anethole* yang bersifat toksik bagi hati Larasati, A. 2016. AST merupakan salah satu penanda kerusakan hati kronis. Penggunaan rokok kretek dapat berhubungan dengan peningkatan kadar AST. Kurangnya sumber pustaka yang memiliki variabel sebanding untuk hubungan jenis rokok dengan kadar *aminotransferase* serum menjadi keterbatasan dalam studi ini. Pada literatur lain dapat ditemukan bahwa rokok kretek memberikan efek radikal bebas yang lebih besar dibandingkan dengan rokok lainnya, Yuningtyaswari, M,I dan Rahajoe, S. 2002),

Hubungan jumlah rokok dengan kadar *aminotransferase* serum menunjukkan ada hubungan antara jumlah batang rokok yang dikonsumsi setiap hari dengan peningkatan kadar *aminotransferase* serum. Menurut Roza, Oenzil dan Pertiwi (2017) ada perbedaan yang bermakna antara kelompok jumlah rokok <10 batang/hari, 10-20 batang/hari dan >20 batang/hari terhadap kadar AST dan tidak ada perbedaan yang bermakna antara masing-masing kelompok jumlah rokok/hari dengan kadar ALT, walaupun kadar AST dan ALT menunjukkan adanya peningkatan. Hal ini dipengaruhi oleh genotipe ND2-237 met, yang merupakan materi genetik bersifat melindungi mitokondria dan dapat memberikan pertahanan terhadap penyakit aterogenik seperti *miocardiac* sehingga hanya ALT yang dapat mengalami peningkatan Acton, Q.A.2021. Berbeda dengan hasil penelitian Jabbar dan Abdul-Hassan (2017) bahwa hubungan signifikan baik kadar AST maupun ALT, tetapi tidak ditunjukkan adanya perbedaan antara masing-masing kelompok jumlah rokok



yang dikonsumsi dalam sehari dan hanya menggambarkan kelompok dengan 60 batang rokok/hari. Benowitz dan Jacob (1984) dalam Benowitz, Hukkanen dan Jacob (2010) menyatakan bahwa nikotin yang terserap ke dalam tubuh selama merokok adalah sebanyak 1-1,5 mg. Dosis letal dari kadar nikotin adalah 60 mg/menit (Aji, A., Maulinda, L. dan Amin, S. 2015). Tubuh memiliki mekanisme pertahanan untuk melakukan detoksifikasi terhadap bahan toksik yang masuk ke dalam tubuh. Tetapi semakin banyak dosis yang diberikan akan berpengaruh terhadap fungsi organ. Peningkatan kadar *aminotransferase* serum terjadi karena respon sel yang dipengaruhi oleh besarnya dosis yang diberikan.

Hubungan lama merokok terhadap kadar *aminotransferase* serum. Berdasarkan dua jenis penelitian dengan lokasi yang berbeda menunjukkan ada hubungan antara lama merokok terhadap kadar *aminotransferase* serum. Menurut Roza, Oenzil dan Pertiwi (2017) dan Siregar (2018) menyatakan bahwa semakin lama jangka waktu responden merokok, maka akan semakin menunjukkan adanya peningkatan terhadap kadar *aminotransferase* serum. Rokok tidak secara langsung dapat merusak sel hepatosit, tetapi bahan-bahan yang bersifat toksik dalam rokok menjadi risiko besar untuk menyebabkan peningkatan aktivitas enzim hati. Lama merokok dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kadar *aminotransferase* serum. Faktor lama merokok menjadi faktor yang lebih besar dalam menyebabkan penyakit dibandingkan dengan jumlah rokok yang dikonsumsi (Jha, P., et.al 2000) dan (Hamad,A.W.R et.al 2015). Semakin lama merokok maka semakin banyak zat toksik yang masuk ke dalam hati. Akumulasi tersebut menimbulkan gangguan sel dan organel hati sehingga terjadi kerusakan. Mekanisme tubuh dalam merespon hal tersebut dengan peningkatan enzim hati seperti *aminotransferase* serum di dalam peredaran darah (Widarti dan Nurqaidah, 2019). Peningkatan kadar enzim *aminotransferase* serum sebagai tanda adanya

kerusakan inflamasi hati kronis [Rosa, Y.N, et.al. 2017). Berdasarkan penelitian lain pada variabel yang berbeda terdapat bahan-bahan di dalam rokok seperti timbal dan CO dengan paparan jangka waktu lama dapat menyebabkan kerusakan hati [ Apriana, A. D. 2015 ) dan ( Hidayat, A., 2013)

Peningkatan kadar AST disertai dengan peningkatan ALT karena ALT merupakan enzim yang spesifik terdapat pada hati dan dapat dijumpai sedikit pada organ lain. Sedangkan AST merupakan enzim yang dapat digunakan sebagai penilai adanya kelainan hati maupun jantung. Bila terjadi peningkatan pada keduanya maka dapat diinterpretasikan adanya kelainan pada organ hati (Fischbach, F, et.al 2015) dan Pagama, K. D. et.al 2018).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Usia perokok termuda pada usia 21 tahun dengan jenis rokok filter dan rokok non-kretek. Konsumsi rokok 10-20 batang /hari dengan lama merokok terbanyak selama >5 tahun. Kadar *aminotransferase* serum menunjukkan ada peningkatan kadar AST maupun ALT. Ada hubungan antara jenis rokok, jumlah rokok, dan lama merokok, dengan kadar *aminotransferase* serum. Tidak ada hubungan usia perokok dengan kadar *aminotransferase* serum. Ada hubungan antara kadar AST dan ALT pada perokok, peningkatan kadar *aminotransferase* serum terjadi dalam batas 2-70 % dari batas normal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acton, Q. A. 2012. *Iron-Sulfur Proteins: Advances in Research and Application*. 2011 Edition. Edited by General Editor. Atlanta: Scholarly Editions.
- Alsahen, K. S. dan Abdalsalam, R. D. 2014. Effect of Cigarette Smoking on Liver Functions: A Comparative Study Conducted Among Smokers and Non-Smokers Male in El-beida City, Libya. *International Current Pharmaceutical Journal*. 3: 291-295..



- Apriana, A. D. 2015. Pengaruh Lama Paparan CO terhadap Kadar ALT (Alanin Aminotransferase). *Majority*. 4: 139–142.
- Bazan, N. G. *et al.* 2012. Neuroinflammation, in *Basic Neurochemistry: Principles of Molecular, Cellular, and Medical Neurobiology*. Eight Edition. Oxford: Elsevier, p: 610–620.
- Breitling, L. P. *et al.* 2011. Liver Enzymes : Interaction Analysis of Smoking with Alcohol Consumption or BMI, Comparing AST and ALT to G -GT. *PLoS ONE*. 6,11: 1–7.
- Cahyono, S. B. 2014. *Tatalaksana Klinis di Bidang Gastro dan Hepatologi*. Jakarta: Sagung Seto.
- Eske, J. dan Sampson, S. 2019. Gagan. 2017. Pengertian Merokok dan Akibatnya.
- Hamad, A.-W. R. *et al.* 2015. Effect of Cigarette Smoking on Serum and Saliva Liver Enzymes Function. *European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*. 2,1: 107–120.
- Jabbar, D. K. dan Abdul-Hassan, H. K. 2017. Cigarette Smoking and Serum Liver Enzymes. *Journal of Babylon University*. 25,3: 1111–1117.
- Khairunnisa, N. 2016. Hubungan Kebiasaan Merokok, Aktivitas Fisik, Konsumsi Gula, dan Status Gizi Dengan Kadar Malondialdehyde (MDA) dan Glukosa Darah Pada Orang Dewasa. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kumar, S., Mahat, R. K. dan Batra, J. 2015. Evaluation of Lipid Parameters, Liver Function Test, CRP and MDA (as a Marker of Lipid Peroxidation) in Chronic Cigarette Smokers. *International Journal of Biomedical and Advance Research*. 6,02: 115–119.
- Larasati, A. 2016. Perbedaan Derajat Keasaman (pH) Saliva Pada Perokok Kretek dan Non Kretek. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Laxmi, P. dan P, S. 2017. Assessment of Biochemical Profile in Smokers. *International Journal of Medical and Health Research*. 3,3: 55–57.
- Lomanorek, V. Y., Assa, Y. A. dan Mewo, Y. M. 2016. Gambaran Kadar Serum Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) pada Perokok Aktif Usia >40 Tahun. *e-Biomedik (e-Bm)*. 4,1.
- Melda, S. 2017. Faktor-Faktor Penyebab Remaja Merokok (Studi Kasus Remaja Laki-Laki di Kelurahan Karang Asam Ulu Kecamatan Sungai Kunjang Kota Samarinda. *eJournal Sosiatri-Sosiologi*. 5,4: 102–116.
- Nadia, L. 2016. Pengaruh Negatif Merokok terhadap Kesehatan dan Kesadaran Masyarakat Urban. *Peran MST dalam Mendukung Urban Lifestyle yang Berkualitas*. pp: 77–104.
- Pagama, K. D. dan Pagama, T. J. 2018. *Mobysby's Manual of Diagnostic and Laboratory Test*. 6th edn. Canada: American Elsevier Publishing.
- Park, E. Y. *et al.* 2013. Independent and Supra-Additive Effects of Alcohol Consumption, Cigarette Smoking, and Metabolic Syndrome on the Elevation of Serum Liver Enzyme Levels. *PLoS ONE*. 8,5.
- Priya, N. dan Venkatalakshmi, P. 2013. The Impact of Heavy Alcohol Consumption and Cigarette Smoking on Liver Function - A Clinical Survey. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 5,4.
- Roza, Y. N., Oenzil, F. dan Pertiwi, D. 2017. Hubungan antara Merokok dan Tingkat Aktivitas Aminotransferase Serum pada Pegawai Kantor. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 6,2: 409–416.
- Saranya, B. dan Nadu, T. 2013. Biochemical Investigation of Bidi Smokers in Rural Areas of Thanjavur District of Tamil Nadu , India. *Scholars Journal of Applied Medical Sciences*. 1,2: 41–43.
- Septia, N., Wungouw, H. dan Doda, V. 2016. Hubungan merokok dengan saturasi oksigen pada pegawai di fakultas kedokteran universitas Sam Ratulangi Manado. *e-Biomedik (e-Bm)*. 4: 2–7.
- Setyaningsih,





- E. dan Saraswati, R. A. 2018. Pengaruh Asap Rokok Berfilter terhadap Kadar Protein Plasma Darah Tikus Putih (*Rattus Norvegicus* L.) Jantan Strain Wistar. *Proceeding Biology Education Conference*. 15,1: 683–688.
- Sosrosuniharjo, R., Giantini, A. dan Yusra. 2012. *Pemeriksaan Laboratorium pada Penyakit Hati*. in Sulaiman, H. A. et al. (eds) Buku Ajar Ilmu Penyakit Hati. 1st edn. Jakarta: CV Sagung Seto.
- Susantiningih, T. 2014. Enzyme Functions in Metabolism. *Majority*. 1,1. Tanoeisan, A. P., Mewo, Y. M. dan Kaligis, S. H. M. 2016. Gambaran Kadar Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) pada Perokok Aktif Usia > 40 Tahun. *E-Journal Unsrat*.
- Timban, I., Langi, F. F. L. G. dan Kaunang, W. P. J. 2018. Determinan Merokok di Indonesia Analisis Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia Tahun 2012. *Jurnal KESMAS*. 7,5.
- Yuningtyaswari, M, I. dan Rahajoe, S. 2002. Pengaruh Asap Berbagai Jenis Rokok Terhadap Peroksidasi Lipid Plasma Tikus Putih (*Rattus norvegicus*, L). *Sains Kesehatan*. 15,2.