

Pengaruh Variasi Dosis Dekstrometorfan Terhadap Kadar Serum Glutamic Pyruvic Transaminase dan Gamma Glutamyl Transferase Pada Tikus Wistar

Ni Wayan Gita Iswari^{1*}, I Gusti Putu Agus Ferry Sutrisna Putra², Ni Putu Widayanti³

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Laboratorium Medik, Universitas Bali Internasional

ABSTRAK **Latar Belakang:** Dekstrometorfan merupakan obat antitusif yang banyak ditemukan dalam obat batuk, selain itu dekstrometorfan memiliki fungsi sebagai ekspektoran atau penekan batuk. Dekstrometorfan banyak disalahgunakan masyarakat khususnya remaja. **Tujuan:** untuk mengetahui pengaruh variasi dosis dekstrometorfan terhadap kadar SGPT dan GGT pada tikus wistar. **Metode:** Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimental dengan metode *pretest-posttest control group design*. Teknik analisis menggunakan analisis SPSS *One Way Anova*. **Hasil:** Pemberian dekstrometorfan dosis bertingkat dapat meningkatkan kadar SGPT dan GGT yaitu pada kelompok P1 sebesar 5,68% dan 14,06%, P2 sebesar 16,67% dan 26,82%, dan P3 sebesar 20,95% dan 36,54%. **Kesimpulan:** Terdapat pengaruh variasi dosis dekstrometorfan terhadap peningkatan kadar SGPT dan GGT pada tikus Wistar. **Saran:** Perlu dilakukan parameter pemeriksaan dan perlu dilakukan penelitian dengan dosis yang lebih bervariasi dan dengan waktu yang lebih panjang.

Kata kunci: Dekstrometorfan, SGPT, GGT

ABSTRACT **Background:** Dextromethorphan is an antitussive drug commonly found in cough medicine, besides that dextromethorphan has the function as an expectorant or cough suppressant. Dextromethorphan is widely misused by the community, especially adolescents. **Objective:** to determine the effect of variations in dextromethorphan doses on SGPT and GGT levels in wistar rats. **Method:** using an experimental research design using the pretest-posttest control group design method. The analysis technique uses SPSS One Way Anova analysis. **Results:** Giving doses of dextromethorphan can increase levels of SGPT and GGT, namely in group P1 of 5.68% and 14.06%, P2 of 16.67% and 26.82%, and P3 of 20.95% and 36.54%. **Conclusion:** There are effects of variations in dextromethorphan doses on increasing levels of SGPT and GGT in Wistar rats. Suggestion: It is necessary to conduct examination parameters and need to do research with more varied and longer doses.

Keywords: Dextromethorphan, SGPT, GGT

*Correspondence gitaiswari737@gmail.com

Submitted July 11st, 2020

Accepted August 26th, 2020

Published August 31st, 2020

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama di bidang kesehatan, penggunaan obat semakin banyak ada di tengah masyarakat, baik obat tersebut digunakan dengan atau tanpa resep dokter. Salah satunya yaitu dekstrometorfan. Dekstrometorfan banyak disalahgunakan masyarakat khususnya remaja. Penyalahgunaan obat ini terkait dengan masalah toleransi, adiksi atau ketagihan yang selanjutnya bisa menyebabkan ketergantungan obat.

Penyalahgunaan dekstrometorfan dapat terjadi karena harganya murah, mudah didapatkan di apotek, dan obat ini dapat diperoleh tanpa resep dokter, dan dapat menimbulkan efek yang hampir sama dengan narkotika apabila dikonsumsi dalam jumlah banyak (Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia 2012)

Dekstrometorfan merupakan obat antitusif yang banyak ditemukan dalam obat batuk, selain itu dekstrometorfan memiliki fungsi sebagai ekspektoran atau penekan batuk (Tjandra 2010). Dekstrometorfan lebih banyak dimetabolisme di hati dan dirubah menjadi metabolit aktif yaitu dekstorfan (Kusumastuti 2017). Dekstrometorfan jika dikonsumsi dalam jumlah banyak akan mengendap di hati dalam bentuk metabolit dekstorfan yang dapat menyebabkan gangguan hati (Bonauli 2010).

Menurut (Direktorat Pelayanan Kefarmasian 2014), obat-obatan merupakan penyebabkerusakan hati. Kerusakan hati dapat disebabkan oleh penggunaan obat-obatan dalam jangka waktu yang lama atau peminum alkohol (Hikmah 2014).

Hati merupakan organ lintas pertama dari obat yang diabsorpsi dari mukosa lambung dan mukosa usus halus sebelum mencapai bagian tubuh lainnya. Kandungan obat yang ada pada tubuh

akan dibawa aliran darah dan masuk ke hati, hal ini menyebabkan hati selalu kontak dengan bahan-bahan potensial toksik. Semakin lama kontak dan semakin tinggi konsentrasi zat-zat yang terkandung dalam obat, maka metabolit yang terbentuk juga banyak dan dapat menyebabkan penumpukan pada hati sehingga dapat menimbulkan efek hepatotoksik (Wardhani 2010).

Efek hepatotoksik terjadi akibat dari cedera hepatoseluler yang melibatkan produksi energi tinggi metabolit reaktif oleh sistem CYP450 (Hikmah 2014). Dalam kasus toksisitas akut, enzim obat dapat menyebabkan cedera atau lisis sel. Efek hepatotoksik dapat dilihat dari perubahan fungsi hati yang meliputi peningkatan pada alkalifosfatase, *serum glutamic pyruvic transaminase*, *serum glutamic oxaloacetic transaminase*, bilirubin, *gamma glutamyl transferase*, dan albumin serum (Wardhani 2010).

Penelitian yang dilakukan oleh Bonauli (2010) tentang pengaruh pemberian dekstrometorfan bertingkat per oral terhadap gambaran histopatologi hepar tikus Wistar, bahwa terdapat pengaruh pemberian dekstrometorfan setengah kali dosis letal, dosis letal dan dua kali dosis letal terhadap gambaran histopatologi hepar tikus Wistar yang dinilai dari tingkat kerusakan sel hepatosit. Penelitian yang dilakukan Sofiati (2017) tentang gambaran kadar SGOT pada pengonsumsi dekstrometorfan dengan sampel populasi remaja yang tinggal di daerah Wahyu Temurung Tlogosari, Semarang, menyatakan bahwa terdapat delapan responden (53,33%) memiliki kadar enzim SGOT normal, delapan responden ini mengkonsumsi dekstrometorfan minimal sepuluh butir per hari dalam jangka kurang dari satu tahun. Adapun tujuh responden (46,67%) memiliki kadar SGOT tinggi, tujuh responden tersebut mengkonsumsi dekstrometorfan minimal

dua puluh butir per hari dalam jangka waktu lebih dari satu tahun.

Penelitian yang serupa juga dilakukan oleh Nugraha (2017) tentang Gambaran kadar SGPT pada pengkonsumsi dekstrometorfan yaitu hasil menunjukkan tujuh remaja pengkonsumsi dekstrometorfan di atas satu tahun mengalami peningkatan kadar *serum glutamic pyruvic transaminase*, delapan responden memiliki kadar *serum glutamic pyruvic transaminase* normal, dan tujuh responden lainnya memiliki nilai kadar SGPT melebihi normal. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi dekstrometorfan melebihi dosis dan dalam waktu yang lama akan menimbulkan kerusakan hepar (Nugraha 2017).

Enzim *serum glutamic pyruvic transaminase* dan *gamma glutamyl transferase* keluar dari sel hepar apabila hati mengalami kerusakan sehingga kadarnya akan meningkat di dalam serum darah (Tanoeisan, Mewo, dan Kaligis 2016). Enzim *serum glutamic pyruvic transaminase* lebih banyak terdapat dalam hati dan lebih spesifik menunjukkan gangguan fungsi hati daripada enzim *serum glutamic oxaloacetic transaminase* (Purnamasari 2008).

Enzim *serum glutamic pyruvic transaminase* digunakan untuk mendiagnosa penyakit hati dan memantau lamanya pengobatan penyakit hepatic, sirosis postneurotik dan efek hepatotoksik obat. Sedangkan *gamma glutamyl transferase* merupakan enzim mikrosomal yang dapat meningkat pada pemakai penggunaan obat, alkohol dan digunakan sebagai biomarker untuk menilai kerusakan hati. Kadar *gamma glutamyl transferase* akan meningkat lebih awal dan tetap akan meningkat selama kerusakan sel hati tetap berlangsung (Purnamasari 2008). Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti ingin melihat pengaruh variasi dosis dekstrometorfan terhadap kadar

serum glutamic pyruvic transaminase dan *gamma glutamyl transferase* pada tikus Wistar.

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimental menggunakan metode *pretest dan posttest control group design* (Sugiyono 2017). Subjek penelitian adalah tikus putih galur wistar (*Rattus norvegicus*) sebanyak 24 ekor, berumur 2-3 bulan dengan berat badan antara 200-250 gram yang dibagi dalam 4 kelompok. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah teknik *simple random sampling*.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari: Dekstrometorfan, obat bius ketamin 75-100 mg/Kg, *xylazine* 5-10 mg/Kg, reagen pemeriksaan SGPT (*merk ERBA*) reagen pemeriksaan GGT (*merk ERBA*), akuades, pakan pellet 550, serbuk kayu, dan sampel darah tikus Wistar. Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari: jarum 3cc, tabung *eppendorf, blue tips* dan *yellow tips*, sonde lambung, *Styrofoam test tube*, mikropipet (*merk Wina*) centrifuge (*merk Wina*), timbanganneraca analitik (*merk Kern*), kandang tikus, dan *analyzer chemistry (merk ERBA XL 100)*.

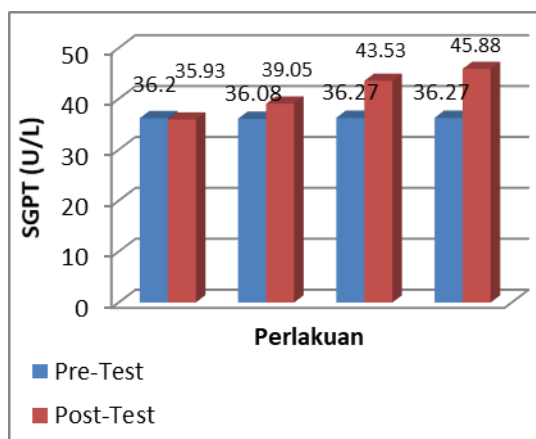
Pengujian dilakukan pada sebanyak 28 ekor hewan uji, yang telah terlebih dahulu diadaptasi. Hewan uji diberi makan dan minum selama 1 minggu (7 hari) secara *ad libitum*. Setelah hewan uji diadaptasi selama 7 hari, hewan uji dibagi dalam 4 kelompok yaitu kelompok kontrol (KK) diberi makan dan akuades. Kelompok perlakuan 1 (P1) diberi dosis dekstrometorfan 60 mg/kgBB tikus/hari. Kelompok perlakuan 2 (P2) diberi dosis dekstrometorfan 80 mg/kgBB tikus/hari dan kelompok perlakuan 3 (P3) diberi dosis 100 mg/kgBB tikus/hari. Masing-masing hewan uji yang telah

dikelompokkan berdasarkan kelompok perlakuan. Dianestesis dengan ketamin dan *xylazine* sebanyak 0,1 mL. Darah tikus diambil pada bagian jantung. Pengambilan darah dilakukan dengan menggunakan spuit 3cc. Darah diambil 3cc. Kemudian darah ditampung ke dalam tabung merah. Darah dibiarkan membeku. Darah lalu dimasukkan ke dalam *centrifuge* untuk dilakukan pemisahan. Darah diputar selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Serum yang terbentuk kemudian dipisahkan dari darah untuk dilakukan pemeriksaan SGPT dan GGT (Damayanti, Enggar Fitri, dan Dalhar 2016).

Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan dianalisis menggunakan program SPSS versi 20 dengan tingkat signifikan $p > 0,05$ yang dimulai dengan melakukan uji normalitas data. Jika $p > 0,05$ dilanjutkan dengan uji homogenitas data. Dilanjutkan dengan uji *One-Way ANOVA*.

HASIL

Hasil penelitian pengaruh dekstrometorfan terhadap kadar SGPT sebelum dan sesudah pemberian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil pengaruh variasi dosis dekstrometorfan terhadap kadar SGPT dan GGT (Hasil penelitian diolah)

Hasil analisis statistik pengaruh variasi dekstrometorfan pada masing-masing kelompok perlakuan menunjukkan bahwa uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro-Wilk* menghasilkan data yang terdistribusi dengan normal ($p > 0,05$) dengan nilai signifikansi pada kontrol sebesar (0,36), kelompok perlakuan 1 sebesar (0,9), kelompok perlakuan 2 sebesar (0,72), dan kelompok perlakuan 3 sebesar (0,83). Data uji normalitas kadar SGPT disajikan pada Tabel 1.

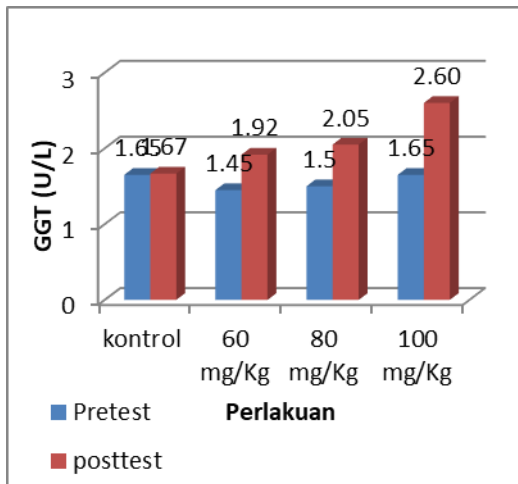
Tabel 1. Data uji normalitas kadar SGPT

Kelompok	N	P	Keterangan
KK	6	0,36	Normal
P1	6	0,91	Normal
P2	6	0,72	Normal
P3	6	0,83	Normal

Keterangan: n = jumlah hewan uji ; p = nilai signifikan

Sumber: Hasil penelitian diolah

Selanjutnya dilanjutkan dengan uji homogenitas terkait pengaruh dekstrometorfan terhadap kadar GGT sebelum dan sesudah pemberian menggunakan uji *Levene's Test*. Hasil uji menunjukkan bahwa data bersifat homogeny dengan nilai P sebesar 0,88 ($P > 0,05$). Hasil uji *One Way Anova* terhadap kadar rerata SGPT menunjukkan hasil nilai probabilitas (P) sebesar 0,000. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa terdapat pengaruh variasi dosis dekstrometorfan pada tikus Wistar yang berbeda nyata $P < 0,05$. Hasil selengkapnya disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh dekstrometorfan terhadap kadar GGT pada Tikus Wistar (Hasil penelitian diolah)

Rata-rata perbedaan nilai GGT pada keempat kelompok. Data uji normalitas dengan metode uji *Shapiro-Wilk* dan diperoleh hasil bahwa kadar GGT pada keempat kelompok perlakuan terdistribusi normal ($p > 0,05$) dengan nilai signifikansi pada kontrol sebesar (0,74), kelompok perlakuan 1 sebesar (0,03), kelompok perlakuan 2 sebesar (0,46), dan kelompok perlakuan 3 sebesar (0,85). Hasil uji normalitas kadar rerata GGT disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Kadar rerata GGT dengan Shapiro-Wilk

Kelompok	N	P	Keterangan
KK	6	0,74	Normal
P1	6	0,33	Normal
P2	6	0,46	Normal
P3	6	0,85	Normal

Keterangan: n = Jumlah hewan uji ; p = nilai signifikan

Sumber: Hasil penelitian (data diolah)

Kemudian dari uji normalitas kadar rerata GGT dilanjutkan dengan uji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene's Test* menunjukkan bahwa data bersifat homogeny dengan nilai P sebesar 0,115 ($p > 0,05$). Hasil uji *One Way Anova* terhadap rerata kadar GGT menunjukkan nilai(p) sebesar 0,014. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa terdapat pengaruh variasi dosis

dekstrometorfan pada tikus Wistar yang berbeda nyata ($p < 0,05$).

PEMBAHASAN

Sampel dalam penelitian ini adalah tikus jantan Galur Wistar yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variasi dosis dekstrometorfan terhadap kadar SGPT dan GGT. Berdasarkan hasil penelitian kadar SGPT pada tikus Wistar menunjukkan terdapat pengaruh pemberian variasi dosis dekstrometorfan. SGPT merupakan enzim yang banyak ditemukan pada sel hati serta efektif untuk mendestruksi hepatoseluler. Enzim SGPT berfungsi untuk mengkatalis pemindahan asam amino dari alanin ke α -ketoglutarat. Produk dari reaksi transaminase adalah *reversible*, yaitu piruvat dan glutamat.

Tingginya kadar SGPT pada tiga kelompok perlakuan didukung tentang gambaran kadar SGPT pada pengonsumsi dekstrometorfan yang menyebutkan bahwa kerusakan pada sel hepar ditandai dengan meningkatnya kadar SGOT dan SGPT pada darah. Namun, SGPT merupakan pemeriksaan yang spesifik terhadap kerusakan hati dibandingkan dengan SGOT (Tanoeisan, Mewo, dan Kaligis 2016).

Enzim SGPT dalam keadaan normal memiliki kadar yang tinggi dalam sel hati. Peningkatan yang dominan dari kadar enzim SGPT memungkinkan terjadinya proses yang dapat mengganggu sel hati. Sel hati yang mengalami kerusakan akan melepas enzim SGPT ke dalam darah sehingga terjadi peningkatan kadar enzim SGPT dalam darah (Ariyanti 2013).

Peningkatan kadar SGPT yang terjadi pada penelitian ini sebanding dengan teori yang menyebutkan bahwa metabolit aktif dari dekstrometorfan yaitu dekstorfan yang dapat mengendap pada hepar. Enzim transeminase akan mengkatalis pemindahan gugus asam

amino secara *reversible* antara asam amino α -ketoglutarat. Berkurangnya enzim *glutation* akan meningkatkan toksisitas dekstorfan melalui pengikatan kovalen dengan sel dalam jaringan hepar. Hal ini menyebabkan hepar dapat mengalami gangguan. Enzim aminotransferase yang berada di dalam sel akan keluar dan masuk ke aliran darah, yang disebabkan perubahan permeabilitas membrane sel sehingga kadar SGPT dalam darah akan meningkat (Indrayani 2015).

Berdasarkan hasil penelitian kadar GGT pada tikus Wistar menunjukkan terdapat pengaruh pemberian dekstrometorfan. *Gamma glutamyl transferase* merupakan salah satu enzim dalam serum yang pertama kali bekerja pada proses degradasi ekstraseluler *glutation*. Enzim GGT sebagian besar diproduksi di hati dan memiliki peran penting dalam menilai fungsi sistem hepatobiliari, seperti inflamasi hati, penyakit perlemakan (*fatty liver disease*), penggunaan obat dan penyalahgunaan alkohol (Machdalena 2014).

Peningkatan aktivitas enzim GGT dalam penelitian ini merupakan respon pertahanan dari detoksifikasi metabolit toksik hasil produksi metabolisme dekstrometorfan. Aktivitas GGT dan pengaruh pemberian dekstrometorfan berkaitan dengan makromolekular GSH. Pemberian dekstrometorfan pada tikus Wistar meningkatkan sitokrom yang mengarah ke pembentukan metabolit dekstorfan. Hal ini menyebabkan berkurangnya enzim *glutation* seluler dan sistein intraseluler diduga meningkatkan GGT (Roziana dkk. 2016).

Terjadinya peningkatan kadar GGT disebabkan karena konsumsi obat dalam jumlah banyak dan konsumsi alkohol berlebihan. Berdasarkan teori, GGT akan meningkat lebih awal dan tetap akan meningkat selama kerusakan sel hati tetap berlangsung (Purnamasari 2008). Enzim GGT memiliki tingkat sensitivitas tinggi,

sehingga digunakan sebagai marker dalam penanda fungsi hati (Haurissa 2014).

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruh variasi dosis dekstrometorfan terhadap kadar SGPT dan GGT pada tikus Wistar, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh pemberian dekstrometorfan terhadap kadar SGPT pada tikus Wistar.
2. Terdapat pengaruh pemberian dekstrometorfan terhadap kadar GGT pada tikus Wistar.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka perlu dilakukan pemeriksaan dengan parameter lain seperti histopatologi untuk menguatkan diagnosa terjadinya kerusakan hati dengan dosis yang lebih bervariasi dan waktu yang lebih panjang, untuk melihat tingkat kerusakan hati.

DAFTAR RUJUKAN

- Ariyanti, Nur. 2013. "Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) Terhadap Kadar Enzim Transaminase (SGPT Dan SGOT) Pada Mencit (*Mus Musculus*) Yang Diinduksi Dengan 7,12-Dimetilbenz(A) Antrasen (DMBA) Secara *In Vivo* ." Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. [Http://Etheses.Uin-Malang.Ac.Id/485/](http://etheses.uin-malang.ac.id/485/).
- Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia. 2012. "Mengenal Penyalahgunaan

- Dekstrometorfan.” *Infopom*, Desember 2012. <https://Studylibid.Com/Doc/128706/Mengenal-Penyalahgunaan-Dekstrometorfan-Hasil-Pengawasan>.
- Bonauli, Nina. 2010. “Pengaruh Pemberian Dekstrometorfan Dosis Bertingkat Per Oral Terhadap Gambaran Histopatologi Hepar Tikus Wistar.” Semarang: Universitas Diponegoro. <http://Eprints.Undip.Ac.Id/23622/>.
- Damayanti, Ria, Loeki Enggar Fitri, Dan Mochamad Dalhar. 2016. “Pengaruh Pemberian Propolis Terhadap Ekspresi INOS Dan Kadar MDA Pada Otak Tikus Model Cedera Otak Traumatik.” *Jurnal Kedokteran Brawijaya* 29 (2): 110–16. <https://Doi.Org/10.21776/Ub.Jkb.2016.029.02.3>.
- Direktorat Pelayanan Kefarmasian. 2014. “Pharmaceutical Care Untuk Pasien Penyakit Hati.” Kementerian Kesehatan RI. 2014. <https://Binfar.Kemkes.Go.Id/En/2014/12/Pharmaceutical-Care-Untuk-Pasien-Penyakit-Hati/>.
- Haurissa, Andreas Erick. 2014. “Gamma Glutamyl Transferase Sebagai Biomarker Risiko Penyakit Kardiovaskuler’.” *Cermin Dunia Kedokteran* 41: 816–18.
- Hikmah, Eka Nurul. 2014. “Penggunaan Obat-Obatan Penginduksi Penyakit Hati Terhadap Pasien Gangguan Fungsi Hati Di RSUD Dr. Moewardi Tahun 2013.” Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta. <http://Eprints.Ums.Ac.Id/31187/>.
- Indayani, Ningrum Sri. 2015. “Pengaruh Pemberian Deksametason Terhadap Kerusakan Fungsi Hepar Tikus Jantan (Ratus Norvegicus) Galur Wistar.” Malang: Universitas Negeri Malang. <http://Repository.Um.Ac.Id/26666/>.
- Kusumastuti, Ismi Riyani. 2017. “Gambaran Kadar Kreatinin Pada Pengkonsumsi Dekstrometorfan.” <http://Repository.Unimus.Ac.Id/428/>.
- Nugraha, Aditya. 2017. “Gambaran Kadar Sgpt Pada Pengkonsumsi Dekstrometorphan.” Semarang: Universitas Muhamadiyah Semarang. <http://Repository.Unimus.Ac.Id/335/>.
- Machdalena, Rina. 2014. “Kadar High Sensitive C-Reactive Protein Dan Gamma Glutamyltransferase Sebagai Indikator Eksaserbasi Akut Pada Penyakit Paru Obstruktif Kronik Stabil.” Surakarta: UNS (Sebelas Maret University). <https://Digilib.Uns.Ac.Id/Dokumen/42320/Kadar-High-Sensitive-C-Reactive-Protein-Dan-Gamma-Glutamyltransferase-Sebagai-Indikator-Eksaserbasi-Akut-Pada-Penyakit-Paru-Obstruktif-Kronik-Stabil>.
- Purnamasari, Prihartini. 2008. “Pengaruh Pemberian Teh Hijau Terhadap Kadar Enzim Gamma Glutamyl Transferase Serum Tikus Wistar Yang Diberi Kloramfenikol - Diponegoro University | Institutional Repository (UNDIP-IR).” Semarang: Universitas Diponegoro. <http://eprints.undip.ac.id/23940/>.
- Roziana, Roziana, Hertanto Wahyu Subagio, Suhartono Suhartono, dan Nyoman Suci Widyastiti. 2016. “Pengaruh suplementasi vitamin e (α -tokoferol) terhadap kadar gamma glutamil transferase (ggt) dan kadar nitric oxide (no) pada tikus (Studi pada tikus rattus novergicus strain wistar jantan terpapar inhalasi uap benzene).” *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)* 3 (2): 73–79. <https://doi.org/10.14710/jgi.3.2.73-79>.
- Sofiati, Anis. 2017. “Gambaran Kadar Sgot Pada Pengkonsumsi Dekstrometorfan.” Semarang: Universitas Muhamadiyah

- Semarang.
<http://repository.unimus.ac.id/344/>.
- Sugiyono. 2017. "Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D." Bandung: CV Aflabeta.
- Tanoesian, Angelina P., Yanti M. Mewo, dan Stefana H.M. Kaligis. 2016. "Gambaran Kadar Serum *Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) Pada Perokok Aktif Usia > 40 Tahun." *Jurnal e-Biomedik* 4 (1). <https://doi.org/10.35790/ebm.4.1.2016.11048>.
- Tjandra, Aditya. 2010. "Pengaruh Pemberian Dekstrometorfan Dosis Bertingkat Per Oral Terhadap Gambaran Histopatologi Otak Tikus Wistar." Semarang: Universitas Diponegoro.
<http://eprints.undip.ac.id/23050/>.
- Wardhani, Anindia. 2010. "Pengaruh Pemberian Ekstrak Valerian (*Valeriana Officinalis*) Terhadap Gambaran Mikroskopis Hepar Dan Kadar Sgot Tikus Wistar." Semarang: Universitas Diponegoro.
<http://eprints.undip.ac.id/23131/>.
- [://staff.ui.ac.id/system/files/users/kuntarti/material/narasi2001.pdf](http://staff.ui.ac.id/system/files/users/kuntarti/material/narasi2001.pdf).
- JDIH BPK RI. 2008. "UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah." 2008.
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/39067/uu-no-18-tahun-2008>.
- . 2012. "PP No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga ." 2012.
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/5295/pp-no-81-tahun-2012>.
- Kadir, Dideng. 2016. *Formasi Sosial Pemulung*. Sukoharjo: Oase Pustaka.
- Tansatrisna, Diwyacitra, dan Ratri Virianita. 2014. "Persepsi dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah rumah tangga." Bogor: Institut Pertanian Bogor.
<https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/72098>.
- Tribun Bali. 2018. "Limbah Medis Berceceran Darah Dibuang ke TPA Suwung, DLHK Kaget 'Itu Bahaya, Itu Maling!' - Tribun Bali." Tribun Bali. 15 Januari 2018.
<https://bali.tribunnews.com/2018/01/15/limbah-medis-berceceran-darah-dibuang-ke-tpa-suwung-dlhc-kaget-itu-bahaya-itu-maling>.
- UU Republik Indonesia No. 32 Tahun 2009. 2009. "Undang Undang No.32 Tahun 2009 mengenai Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup." UU Republik Indonesia. 2009.
<https://www.ojk.go.id/sustainable-finance/id/peraturan/undang-undang/Pages/Undang-Undang-No.32-Tahun-2009-mengenai-Perlindungan-dan-Pengelolaan-Lingkungan-Hidup.aspx>.