

**EFEK PEMBERIAN DAUN KETEPENG (*CASSIA ALATA L*)
TERHADAP KADAR GAMMA-GT (*GAMMA GLUTAMYL
TRANSFERASE*) PADA MENCIT (*MUS MUSCULUS*) JANTAN ALERGI**
***THE EFFECT OF GIVING KETEPENG LEAVES (*CASSIA ALATA L*) ON
GAMMA-GT (*GAMMA GLUTAMYL TRANSFERASE*) LEVELS IN
ALLERGIC MALE MICE (*MUS MUSCULUS*)***

Nada Sifa Sabda Nabila, I Gede Andika Sukarya, Dini Indriaty Yusran

Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan
Kalimantan Timur, Indonesia

email: nada.syifa2510@gmail.com

Abstrak

Reaksi alergi merupakan sesuatu hal yang menyimpang dari tubuh yang dapat menimpa dan dirasakan oleh siapa saja baik dari bayi hingga dewasa. Reaksi alergi yang biasa terjadi yaitu munculnya rasa gatal pada mata, mata berair, dan bersin. Reaksi alergi maupun inflamasi dapat meningkatkan kadar enzim GGT (*Gamma Glutamyl Transferase*). Pemeriksaan kadar GGT dapat dilakukan untuk mengetahui kelainan maupun kerusakan pada hati akibat dari terlalu banyak mengonsumsi alkohol, penyakit perlemakan pada hati dan inflamasi. Kebaruan penelitian ini karena menganalisis efek pemberian daun ketepeng (*Cassia Alata L*) terhadap kadar Gamma-GT (*Gamma Glutamyl Transferase*) pada mencit (*Mus Musculus*) jantan alergi. Tujuan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui efek pemberian daun ketepeng terhadap kadar GGT pada mencit jantan alergi sebagai petanda alergi. Jenis penelitian ini adalah eksperimen murni (*True Experimen Reseach*) dengan desain *Pretest and Posttest-Only Control Group Design* dengan menggunakan 27 ekor hewan coba berupa mencit jantan yang dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok mencit kontrol, kelompok mencit yang diinduksi dengan ovalbumin, dan kelompok mencit alergi yang diberi olesan daun ketepeng. Analisa data menggunakan uji *One Way Anova*. Hasil penelitian menunjukkan adanya efek pemberian daun ketepeng terhadap kadar GGT pada mencit jantan alergi dengan nilai $p=0.000$ ($P\text{-value} < 0.05$). Kesimpulannya yakni terdapat efek pemberian daun ketepeng terhadap kadar GGT pada mencit jantan alergi.

Kata kunci: Alergi; Daun Ketepeng; GGT (*Gamma Glutamyl Transferase*); Inflamasi.

Abstract

Allergic reactions deviate from the body that can happen and be felt by anyone, from babies to adults. Allergic reactions that usually occur are the appearance of itching in the eyes, watery eyes, and sneezing. Allergic and inflammatory reactions can increase the enzyme GGT (Gamma Glutamyl Transferase) levels. Examination of GGT levels can be done to determine abnormalities or damage to the liver as a result of consuming too much alcohol, fatty liver disease, and inflammation. The novelty of this study was to analyze the effect of giving ketepeng leaves (Cassia Alata L) on levels of Gamma-Glutamyl Transferase (Gamma Glutamyl Transferase) in allergic male mice (Mus Musculus). This study aimed to determine the effect of giving ketepeng leaves on GGT levels in allergic male mice as a marker of allergy. This type of research was a pure experiment (True Experimental Research) with a Pretest and Posttest-Only Control Group Design using 27 experimental animals in the form of male mice which were divided into 3 groups, namely the control group, the group of mice induced with ovalbumin, and the group of allergic mice that were given ketepeng leaf smear. Data analysis used the One Way Anova test. The results showed an effect of giving ketepeng leaves on GGT levels in allergic male mice with a $p\text{-value} = 0.000$ ($p\text{-value} < 0.05$). The conclusion is that there is an effect of giving ketepeng leaves on GGT levels in allergic male mice.

Keywords: Allergies; Ketepeng leaves; GGT (Gamma Glutamyl Transferase); Inflammation.

Received: June 19th, 2023; 1st Revised July 3rd, 2023;
Accepted for Publication : July 29th, 2023

© 2023 Nada Sifa Sabda Nabila, I Gede Andika Sukarya, Dini Indriaty Yusran
Under the license CC BY-SA 4.0

1. PENDAHULUAN

Alergi adalah suatu reaksi yang menyimpang dari tubuh yang dapat menimpa dan dirasakan oleh siapa saja baik dari bayi hingga dewasa. Reaksi alergi yang biasa terjadi yaitu munculnya rasa gatal pada mata, mata berair, dan kadang bersin. Pada reaksi alergi yang ekstrim maka dapat terjadi gangguan seperti gangguan kelainan fungsi jantung, pernafasan, dan tekanan darah rendah sehingga dapat membuat syok (1). Hipersensitivitas akan terjadi jika adanya kondisi perubahan respon imunologi, dimana terjadinya reaksi imun yang sangat besar yang dikarenakan masuknya paparan dari antigen. Reaksi yang terjadi dapat berupa suatu lesi yang ringan seperti terjadinya inflamasi dan syok. Sebagian besar hipersensitivitas dapat terjadi karena adanya rangsangan dari antigen luar seperti obat-obatan, jamur, serbuk bunga, dan makanan yang dikonsumsi. Inflamasi adalah suatu reaksi kerja dari tubuh untuk menghancurkan organisme penginvasi, menghilangkan iritan, dan juga untuk mempersiapkan tahapan perbaikan jaringan. Perlindungan tubuh terhadap cedera jaringan yang disebabkan agen mikrobiologi, bahan kimia berbahaya yang dapat menyebabkan trauma fisik merupakan respon tubuh yang normal dari inflamasi (2).

Menurut *World Allergy Organization* (WAO) melaporkan bahwa penduduk dunia yang mengalami alergi sebanyak 22% dan akan meningkat setiap tahunnya. Tahun 2014, diperkirakan orang yang mengalami alergi

terjadi pada anak-anak sebesar 8% dan terjadi pada orang dewasa sebanyak 5% (3). *Allergy Expert* pada tahun 2017 menyatakan bahwa penduduk warga Indonesia yang memiliki alergi sebanyak 10,5% pada anak yang berusia dibawah dari 3 tahun dan sekitar 3,7% pada anak yang berusia 6-12 bulan. Studi kasus dalam *Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika* pada tahun 2019 menyatakan bahwa persentase masyarakat yang menderita alergi pada anak di Kalimantan Timur sebesar 1,18% pada tahun 2017, 1,18% pada tahun 2018, dan 0,96% pada tahun 2019 (4).

Sering sekali ovalbumin menyebabkan gejala hipersensitivitas pada orang-orang yang mengalami alergi. Ovalbumin secara luas sangat sering digunakan untuk alergen dalam membentuk hewan coba model asma, alergi kulit, dan alergi makanan (5). Telah terbukti bahwa alergen yang disebabkan oleh ovalbumin dapat menimbulkan beberapa efek seperti reaksi tipe 1 hipersensitivitas (6).

Pemberian obat sintetis untuk mengatasi adanya alergi dan inflamasi pada umumnya memiliki beberapa efek samping pada orang yang mengkonsumsi obat-obatan tersebut seperti terjadinya kerusakan pada usus, lambung dan ginjal. Adanya efek samping karena mengkonsumsi obat sintetis tersebut maka hal tersebut mendorong masyarakat untuk mencari alternatif pengobatan bahan alam atau yang sering disebut dengan pengobatan tradisional. Salah satu tanaman pengobatan tradisional yang sering digunakan sebagai obat inflamasi atau

alergi yaitu daun ketepeng (*Cassia alata L*), banyak kandungan yang dimiliki oleh daun ketepeng yaitu seperti kandungan saponin, alkaloid, tannin, steroid, karbohidrat dan flavonoid. Pada daun ketepeng kandungan dari flavonoid ini memiliki efek antialergi dan antiinflamasi (7).

Peningkatan enzim GGT dalam plasma darah seseorang dapat mengindikasikan bahwa terjadinya kerusakan pada hati serta juga dapat digunakan untuk melakukan pemeriksaan agar mengetahui kerusakan pada hati karena terlalu banyak mengkonsumsi minuman keras, perlemakan hati dan inflamasi (8).

2. METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian murni (*True Experiment Research*). Rancangan desain penelitian eksperimen yang digunakan adalah *Pretest and Posttest-Only Control Group Design*. Penelitian dilakukan di Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur di Laboratorium Kimia Klinik pada tanggal 9-24 Desember tahun 2022. Populasi hewan coba yang digunakan untuk penelitian ini adalah hewan coba berupa mencit jantan dengan usia 3 bulan dengan berat badan kisaran 25-30 gram. Sampel merupakan mencit sebanyak 27 ekor yang dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok mencit kontrol (A1), kelompok mencit yang diinduksi dengan ovalbumin (A2), dan kelompok mencit alergi yang dioleskan daun ketepeng (A3). Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah sampel acak (*simple random sampling*) yang dimana pengambilan

sampel dengan cara acak agar setiap satuan sampling yang ada di dalam populasi mencit memiliki kesempatan yang sama untuk dijadikan sampel. Data yang digunakan adalah data primer yang dimana data primer ini didapatkan dari hasil penelitian kadar GGT pada mencit jantan alergi. Analisis data yang digunakan adalah analisis uji univariat dan analisis uji bivariat dengan menggunakan uji *One Way Anova*.

Perlakuan Pada Mencit

Mencit diletakkan di dalam kandang berupa bak plastik berukuran 30 x 25 x 10 cm yang berisi sekam lalu diletakkan anyaman kawat di atas kandang. Kandang ditempatkan pada ruangan yang terisolasi dan terkunci dengan penerangan yang cukup dan sirkulasi yang baik. Selama masa aklimatisasi mencit jantan diberikan makan pur sekitar 3-5 gram dan minum air setiap hari pada jam 09.00 dan 16.00. setelah dilakukan aklimatisasi, sebanyak 18 ekor mencit diberikan induksi berupa ovalbumin sebanyak 1 ml yang dimana dapat menyebabkan mencit mengalami alergi.

Pada hari ke 8 dilakukan pemeriksaan kadar GGT pada seluruh kelompok mencit yang dimana pengambilan darah yang dilakukan dengan cara memotong ujung buntut hewan coba dengan menggunakan pisau bedah dan darah dimasukkan ke dalam cup sample lalu di sentrifus dan diambil serumnya lalu diperiksa kadar GGT. Pada hari ke 7 sampai 14 selama satu minggu dilakukan perlakuan pada kelompok A3 dengan memberikan olesan daun ketepeng yang sudah dihaluskan dengan pemberian perbandingan olesan 1 (daun

ketepeng) : 3 (aquadest). Setelah satu minggu dilakukan perlakuan maka pada hari terakhir penelitian dilakukan pemeriksaan kadar GGT pada seluruh kelompok untuk mengetahui apakah adanya terjadi kenaikan ataupun penurunan kadar GGT, dengan cara

pengambilan darah pada jantung mencit yang diambil dengan menggunakan pisau bedah dan spuit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

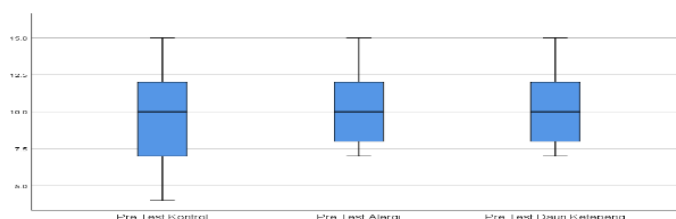
Tabel.1 Nilai *Pre-test* GGT Hari ke 8 Pada Setiap Perlakuan Mencit Jantan

	Kontrol	Alergi	Alergi Diberi Daun Ketepeng
Rata – Rata Nilai GGT	9.44	10.11	10.33
Nilai Min-Max	8-12	7-12	7-13

Sumber: Data Primer, 2022

Pada tabel 1 diatas menunjukkan kadar nilai rata-rata *Pre Test* GGT untuk 9 ekor mencit jantan pada masing-masing kelompok sebagai berikut. Kelompok mencit jantan kontrol dengan nilai rata-rata kadar GGT 9,44 U/L dengan nilai terendah 8 U/L dan nilai tertinggi 12 U/L. kelompok mencit

alergi yang diinduksi ovalbumin dengan nilai rata- rata kadar GGT 10.11 U/L, nilai terendah 7 U/L dan nilai tertinggi 12 U/L. kelompok mencit jantan yang dioleskan daun ketepeng dengan nilai rata-rata kadar GGT 10,33 U/L, dengan nilai terendah 7 U/L dan nilai tertinggi 13 U/L.



Gambar 1. Grafik Rata-Rata Pre Test Kadar GGT Hari Ke 8

Berdasarkan gambar 1 grafik diatas didapatkan rata-rata hasil Pre Test kadar GGT pada kelompok kontrol memiliki rata-rata paling rendah dengan nilai 9,44 U/L dibandingkan dengan kelompok lain, sementara pada kelompok alergi memiliki hasil rata-rata nilai kadar GGT lebih tinggi dibandingkan

kelompok kontrol dengan nilai 10,11 U/L , lalu mencit alergi yang diberi daun ketepeng memiliki kadar nilai paling tinggi dengan nilai 10,33 U/L, dapat dilihat bahwa terjadi kenaikan kadar GGT pada kelompok alergi dan kelompok daun ketepeng karena telah diinduksi dengan ovalbumin pada hari ke 7.

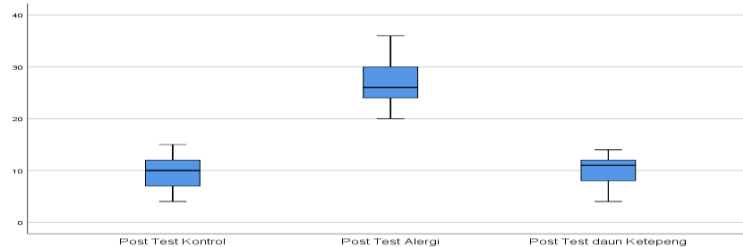
Tabel.2 Nilai Post test GGT Hari ke 14 Pada Setiap Perlakuan Mencit Jantan

	Kontrol	Alergi	Alergi Diberi Daun Ketepeng
Rata – Rata Nilai GGT	9.44	26.89	9.78
Nilai Min-Max	8-12	20 - 36	8-11

Sumber: Data Primer, 2022

Pada tabel 2 di atas menunjukkan kadar nilai rata-rata *Post Test* GGT untuk 9 ekor mencit jantan pada masing-masing kelompok sebagai berikut. Mencit jantan kontrol dengan nilai rata-rata kadar GGT 9,44 U/L dengan nilai terendah 8 U/L dan nilai tertinggi 12 U/L. Mencit yang diberikan

ovalbumin dengan nilai rata-rata kadar GGT 26,89 U/L, dengan nilai terendah 20 U/L dan nilai tertinggi 36 U/L. Mencit alergi yang diberi daun ketepeng dengan nilai rata-rata kadar GGT 9.78 U/L, dengan nilai terendah 8 U/L dan nilai tertinggi 11 U/L.



Gambar 2. Grafik Rata-Rata Post Test Kadar GGT Hari Ke 14

Berdasarkan grafik diatas didapatkan rata-rata hasil Post Test kadar GGT pada kelompok kontrol memiliki rata-rata paling rendah dengan nilai 9,44 U/L dibandingkan dengan kelompok lain, sementara pada kelompok alergi memiliki hasil rata-rata nilai

kadar GGT paling tinggi dibandingkan kelompok lain dengan nilai 26,89 U/L , lalu mencit alergi yang diberi daun ketepeng memiliki kadar nilai lebih tinggi dari nilai mencit kontrol dengan nilai 9,78 U/L.

Tabel.3 Hasil Uji One Way Anova Kadar GGT Pada Mencit Alergi yang Diberi Daun Ketepeng

Perlakuan Mencit	Nilai <i>P-value</i> (<0,05)	
	Nilai P	Makna Uji
Alergi	0,000	Terdapat efek pemberian daun ketepeng pada mencit jantan alergi
Daun Ketepeng		

Sumber: Data Primer, 2022

Pada tabel diatas menunjukkan hasil dengan menggunakan uji One Way Anova terhadap kadar GGT pada mencit jantan alergi yang diberikan Daun Ketepeng didapatkan nilai $P=0,000$. Nilai *P-value* tersebut <0,05 yang menunjukkan bahwa adanya efek pemberian daun ketepeng terhadap kadar GGT pada mencit jantan alergi.

3.2. Pembahasan

Hewan coba sebanyak 27 ekor berupa mencit yang dibagi menjadi 3 kelompok yaitu berupa kelompok mencit kontrol, mencit alergi, dan mencit daun ketepeng (*Cassia alata* L). Mencit tersebut diletakkan di dalam

kandang yang diberi sekam dan ditutup dengan anyaman kawat. Kandang ditempatkan pada ruangan yang terisolasi dan terkunci dengan penerangan yang cukup dan sirkulasi yang baik. Selama masa aklimatisasi mencit jantan diberikan makan pur/konsentrat sekitar 3-5 gram dan minum air setiap hari pada jam 09.00 dan 16.00.

Untuk mengurangi kesalahan dan meminimalisir biologis yang bervariasi dari hewan coba, maka digunakan mencit dengan jenis kelamin, usia, dan dari lingkungan yang tidak berbeda oleh karena itu dilakukan masa aklimatisasi. Hewan coba yang digunakan

adalah mencit jantan dengan usia 3 bulan dengan berat 20-35 gram.

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa kadar nilai Pre Test GGT hari ke 8 setelah dilakukan pemeriksaan kadar GGT. Kelompok daun ketepeng didapatkan nilai yang paling tinggi diantara kelompok yang lain dengan nilai rata-rata 10.33 U/L. Kelompok ovalbumin memiliki nilai lebih tinggi dari nilai mencit kontrol dengan nilai rata-rata kadar GGT 10.11 U/L. Penyebab nilai kelompok mencit alergi dan kelompok daun ketepeng lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol karena telah diinduksi dengan ovalbumin 1 hari sebelum dilakukan pemeriksaan serum darah atau kadar GGT. Kelompok kontrol memiliki nilai paling rendah dengan nilai rata-rata kadar GGT 9.44 U/L dikarenakan kelompok ini tidak diinduksi dengan ovalbumin.

Pada tabel 2 menunjukkan hasil Post Test kadar GGT hari ke 14, pada kelompok mencit kontrol memiliki hasil kadar yang paling rendah dibandingkan kelompok lain dengan nilai rata-rata 9.44 U/L, dikarenakan mencit kontrol tidak diberi ovalbumin sehingga nilai GGT tidak meningkat. Kelompok mencit alergi memiliki hasil yang paling tinggi dengan nilai rata-rata 26.89 U/L, hal ini disebabkan karena terjadi kenaikan kadar GGT yang signifikan setelah diinduksi ovalbumin sehingga menyebabkan timbulnya ruam pada kulit mencit dan kadar GGT menjadi tinggi/abnormal. Kelompok mencit daun ketepeng memiliki kadar nilai GGT lebih rendah dari nilai kelompok alergi dengan nilai rata-rata 9.78 U/L, hal ini dapat terjadi karena adanya efek daun ketepeng yang dapat

menekan alergi pada mencit agar kadar GGT menurun dan tidak meningkat seperti kelompok mencit alergi.

GGT dilakukan untuk pemeriksaan fungsi hati untuk mendeteksi jika adanya penyakit hati atau kelainan pada hati akibat dari alergi, membantu menegakkan diagnosis, menilai hasil dari suatu pengobatan, membantu untuk menegakkan hasil diagnostik selanjutnya dan menilai prognosis penyakit dan disfungsi hati (9). Selain dari mikroorganisme luar dan bakteri, penyakit hepar dapat juga terjadi karena mengkonsumsi banyak obat dan mengkonsumsi makanan (10). Enzim GGT dapat berfungsi untuk mengetahui sistem hepatobilier seperti perlemakan hati dan inflamasi, penyakit tersebut dapat dideteksi dengan biomarker dari GGT melalui kerusakan dari hepatoseluler (11).

Pemberian ovalbumin memiliki potensi untuk menimbulkan reaksi alergi karena ovalbumin memiliki kandungan senyawa protein dengan berat molekul yang cukup besar serta ovalbumin juga dapat menginduksi pembentukan antibodi pada tubuh mencit (12). Ovalbumin merupakan antigen atau yang mampu mengaktifasi jaringan dari mesenterium hewan coba dan sering sekali digunakan untuk menginduksi reaksi alergi. Zat alergi sangat sering termakan maupun terhirup yang bisa ditimbulkan dari berbagai macam sumber seperti debu, bulu hewan dan serbuk sari (13). Alergen yang disebabkan oleh ovalbumin memiliki tanggung jawab terhadap terjadinya tipe 1 reaksi dari alergi. Sensitisasi dengan ovalbumin baik secara oral, inhalasi, maupun intraperitoneal

terbukti bisa merubah kecenderungan respon imun mencit ke arah Th2 (14).

Dalam pengobatan alergi pada saat ini banyak yang menggunakan obat-obatan sintesis yang jumlahnya sangat banyak. Diantaranya obat antihistamin. Tetapi obat antihistamin memiliki banyak efek samping yang tidak diinginkan (15). Banyak efek yang tidak diinginkan dari obat antihistamin seperti berkurangnya rasa kewaspadaan, menurunkan ketangkasan dan meningkatkan efek buruk seperti dapat menyebabkan kerusakan psikomotor seseorang. Untuk itu dilakukan suatu usaha agar terhindar atau menghilangkan efek tersebut maka dilakukan beberapa cara antara lain dengan memanfaatkan senyawa bahan alam. Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan untuk antiinflamasi dan alergi yaitu daun ketepeng yang dimana daun ketepeng ini memiliki kandungan yang penting seperti kandungan alkaloid, saponin, tannin, steroid, karbohidrat dan flavonoid. Kandungan flavonoid dalam daun ketepeng ini memiliki efek antiinflamasi, antialergi, antimikroba, dan antioksidan (16).

Olesan daun ketepeng yang digunakan pada penelitian ini menggunakan perbandingan 1(daun ketepeng) : 3 (aquades) yang dimana memiliki konsentrasi 33% dan juga menggunakan perbandingan 1 : 3 agar infusa daun lebih halus sehingga dapat menempel pada kulit mencit saat dioleskan dan dapat lebih berpengaruh untuk penurunan alergi maupun kadar GGT karena olesan tetap menempel pada kulit mencit.

4. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dari pemberian olesan daun ketepeng

pada mencit jantan alergi. Berdasarkan hasil diatas maka dapat diketahui bahwa pemberian olesan daun ketepeng (*Cassia alata L*) pada mencit jantan alergi yang diinduksi ovalbumin memiliki efek penurunan terhadap kadar GGT. Dengan demikian, penggunaan olesan daun ketepeng dapat dijadikan pengganti atau alternatif pengobatan dalam proses inflamasi selain obat-obatan yang memiliki banyak efek samping.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sangat mengucapkan terima kasih kepada pihak dosen pembimbing, orang tua dan teman-teman penulis yang telah memberi dukungan maupun semangat selama penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana tanpa adanya halangan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hikmah N, Dewanti IDAR. Seputar Reaksi Hipersensitivitas (Alergi). Somat (JKG Unej). 2010;7(2):108–12.
2. Dewi SR. Uji Efek Anti Inflamasi Rebusan Daun Jamblang (*Syzygium cumini*) Pada Mencit (*Mus musculus*). Media Farm. 2018;14(1):8.
3. Hendra. Peran Imunoterapi Pada Tatalaksana Alergi Makanan. JKR (Jurnal Kedokteran Raflesia). 2020;6(2):19–28.
4. Ningrum H, Irawan E, Lubis MR. Implementasi Metode K-Medoids Clustering Dalam Pengelompokan Data Penyakit Alergi Pada Anak. Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika. 2021;6(1):130.
5. Sun L-Z. Toluene diisocyanate (TDI)-induced asthma, Inflammatory and immunological responses to TDI,

- ovalbumin (OVA) and ovalbumin peptide OVA 323-339 in mouse models. Norway: University of Bergen; 2012.
6. Eka L, Yanuar S. Pengaruh Suplemen Vitamin D Terhadap Jumlah Eosinofil Jaringan Paru Penderita Alergi Studi Eksperimental Pada Mencit BALB/C Yang Diinduksi Ovalbumin. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 2016;5(4):761–71.
 7. Phongpaichit S, Pujenjob N, Rukachaisirikul V, Ongsakul M. Antifungal activity from leaf extract of *Cassia alata* L., *Cassia fistula* L. and *Cassia tora* L. *Songklanakarin J Sci Technol*. 2004;26(March 2004):741–8.
 8. Gumay BS, Mustofa S, Studi P, Dokter P, Kedokteran F, Lampung U, et al. Penggunaan Klinis Aktivitas Enzim Gamma-Glutamyl Transferase (GGT) Plasma dan Potensinya sebagai Biomarker untuk Berbagai Penyakit Clinical Use of Plasma Gamma-Glutamyl Transferase (GGT) Enzyme Activities and Their Potency as Biomarkers for Various Di. *Med J Lampung Univ*. 2020;Vol. 9 No.(1):2–5.
 9. Hall P, Cash J. What is the real function of the liver “function” tests?: Discovery Service for Endeavour College of Natural Health Library. *Ulster Med J*. 2012;81(1):30–6.
 10. Ali Sulaiman, Nurul Akbar, Laurentius A. Lesmana SN. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Hati*. Jakarta: sagung Seto; 2012.
 11. Hossain IA, Rahman Shah MM, Rahman MK, Ali L. Gamma glutamyl transferase is an independent determinant for the association of insulin resistance with nonalcoholic fatty liver disease in Bangladeshi adults: Association of GGT and HOMA-IR with NAFLD. *Diabetes Metab Syndr*. 2016;10(1 Suppl 1):S25-9.
 12. Aldi Y, Arafat M, Rizal Z. Uji Efek Anti Anafilaksis Kutan AKtif Dari Ekstrak Etanol Daun Ketepeng cina (*Cassia alata* L.) pada Mencit Putih Jantan. *J Farm Higea*. 2013;5(2):186–97.
 13. Ku JM, Hong SH, Kim SR, Choi HS, Seo HS, Jang BH, et al. Anti-allergic effects of So-Cheong-Ryong-Tang in ovalbumin-induced allergic rhinitis model. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology*. 2014;273(1):123–31.
 14. Hadi F. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Fertilitas Mencit (*Mus Musculus*) Jantan. Lampung: UIN Lampung; 2020.
 15. Nuryati. *Bahan Ajar Farmakolgi*. Jakarta Selatan: pusdiknakes; 2017. 209–210 p.
 16. Mayasari D. Perbandingan efektivitas terbinafin dengan ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* . l) terhadap pertumbuhan jamur (*Malassezia furfur*) sebagai etiologi pityriasis versicolor the comparison of effectiveness terbinafine with leaves extract Of senna ala. *J Agromedicine Unila*. 2018;5(2):567–73.