

## DOSIS TERTINGGI PERLAKUAN JUS CABE RAWIT MENYEBABKAN TERJADINYA EROSI MUKOSA KOLON YANG LEBIH MINIMAL DIBANDING DOSIS PERLAKUAN YANG LEBIH RENDAH LAINNYA

### *THE HIGHEST DOSE OF CAYENNE PEPPER JUICE TREATMENT CAUSED MINIMAL EROSION OF THE COLONIC MUCOSA COMPARED TO OTHER LOWER DOSES OF TREATMENT*

Sherly Usman

Departemen Histologi dan Biologi Sel, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas  
Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia

Korespondensi: dr, Sherly Usman, M. Sc. Email: [sherlyusman@umy.ac.id](mailto:sherlyusman@umy.ac.id)

#### ABSTRAK

*Cabai rawit mengandung capsaicin sebagai zat dengan kemampuan proinflamasi dan sekaligus antioksidan. Penelitian sebelumnya, pemberian dosis bertingkat jus cabai rawit pada tikus terjadi perbaikan mukosa lambung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui histopatologi mukosa usus besar tikus model yang diinduksi oleh jus cabai rawit dosis bertingkat. Jenis penelitian Quasy eksperimental, posttest only control group design. Dua puluh ekor tikus wistar dibagi menjadi kelompok kontrol (K) dan 4 kelompok perlakuan (C45, C90, C135, dan C180). Kelompok perlakuan diberi jus cabe rawit masing-masing 45 mg, 90 mg, 135 mg, dan 180 mg selama 6 hari. Hari ke-7 diterminasi, organ usus besar dibuat preparat histologi pengecatan Hematoxylen-eosin (HE). Data skoring derajat erosi epitel diuji normalitas Saphiro Wilk dan uji Kruskall Wallis. Hasil menunjukkan adanya erosi mukosa bermakna ( $p < 0.05$ ) pada semua kelompok perlakuan dibanding kelompok kontrol (K), dengan derajat erosi terberat pada C135, sedangkan derajat erosi teringan pada C180. Kesimpulan penelitian ini adalah jus cabe rawit menyebabkan erosi mukosa kolon tikus pada semua dosis perlakuan, dengan derajat erosi terendah pada dosis tertinggi perlakuan (180 mg/hari).*

**Kata Kunci:** Jus Cabe Rawit, Derajat Erosi, Usus Besar

#### ABSTRACT

*Cayenne pepper contains Capsaicin as a pro-inflammatory and antioxidant. In previous studies, giving a graded dose of cayenne pepper juice in rat resulted in an healing in the gastric mucosa. The aim of this study was to examine histopathology of large intestine mucosa rat induced by cayenne pepper juice This study aims to determine the histopathology of the rat model of the large intestine mucosa induced by cayenne pepper juice in graded doses. This research type was Quasy experimental, posttest only control group design. Twenty wistar rats were divided into control group (K) and 4 treatment groups (C45, C90, C135, and C180). The treatment group was given cayenne pepper juice, respectively 45 mg, 90 mg, 135 mg, and 180 mg for 6 days. On the 7th day of termination, the large intestine was made histology preparations with Hematoxylen-eosin (HE) staining. The data of epithelial erosion degree scoring were tested by Saphiro Wilk test and Kruskall Wallis test. The results showed that there were significant ( $p < 0.05$ ) mucosal erosion in all treatment groups to control group (K), with the heaviest degree of erosion at C135, while the lightest degree of erosion was at C180. The conclusion of this study was that cayenne pepper juice caused erosion of the colonic mucosa of rats at all treatment doses, with the lowest degree of erosion at the highest dose of treatment (180 mg/day).*

**Keywords:** Cayenne Pepper Juice, Erosion Degree, Colon Mucosa

**How to Cite:** Usman, S. (2022). Dosis Tertinggi Perlakuan Jus Cabe Rawit Menyebabkan Terjadinya Erosi Mukosa Kolon yang Lebih Minimal Dibanding Dosis Perlakuan yang Lebih Rendah Lainnya. *Biomedika*, 14(2), 170-177. doi: <https://doi.org/10.23917/biomedika.v14i2.18755>

**DOI:** <https://doi.org/10.23917/biomedika.v14i2.18755>

## PENDAHULUAN

Cabai rawit (*Capsicum frutescens*) merupakan bahan makanan yang diproduksi dan dikonsumsi oleh hampir seluruh populasi penduduk dunia termasuk Indonesia (Kusnadi, *et al.*, 2019, Kurniawan dan Ita, 2020). Kandungan dalam cabai rawit yaitu capcaisin, flavonoid dan vitamin C mempunyai peran yang berbeda.

Dalam penelitian terdahulu diketahui bahwa capcaisin mengakibatkan inflamasi dan kemerahan pada kulit (Teng *et al.*, 2013, Taolini, 2019). Capcaisin memiliki kemampuan mengiritasi dan menimbulkan sensasi terbakar pada jaringan yang terkena (Teng *et al.*, 2013). Pada dinding mukosa lambung, capcaisin mampu menstimulasi reseptor *Transient receptor potential vanilloid-1 (TRPV1)* pada dinding pembuluh darah sehingga menimbulkan rasa nyeri pada lambung. Sisi lainnya dari flavonoid dan vitamin C pada cabai rawit memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang mampu mengatasi radikal bebas (Nurbaiti, dan Artileristiana, 2016; Tambunan *et al.*, 2018; Gurnani *et al.*, 2016).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Teng *et al.* (2013), diketahui bahwa pemberian jus cabai rawit pada tikus dengan dosis bertingkat mulai dari 45 mg, 90 mg, 135 mg dan 180 mg

menunjukkan bahwa terjadi proses perbaikan mukosa lambung tikus pada dosis 180 mg. Penelitian ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Teng *et al.* (2013). Penelitian ini akan melihat lebih lanjut efek pemberian jus cabai rawit pada usus besar yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui histopatologi mukosa usus besar tikus yang diberi dosis bertingkat jus cabai rawit. Penelitian ini akan digunakan sebagai bahan tambahan informasi mengenai efek cabai rawit pada saluran pencernaan yaitu usus besar sehingga dapat menjadi bagian dari dasar penatalaksanaan kasus gangguan pencernaan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan *true experimental* dengan rancangan *post test only with control group design*. Sampel menggunakan 20 ekor tikus putih (*Rattus Norvegicus*) jantan dengan berat rata-rata 200-250 gram, usia 3-4 bulan, terbagi dalam 5 kelompok terdiri 1 kelompok kontrol dan 4 kelompok perlakuan sesuai dengan pembagian kelompok pada [tabel 1](#).

**Tabel.1 Pembagian Kelompok Sampel**

No.	Kelompok	Perlakuan
1	K	-
2	C45	Cabai rawit 45 mg,
3	C90	Cabai rawit 90 mg,
4	C135	Cabai rawit 135 mg,
5	C180	Cabai rawit 180 mg,

Masing-masing kelompok perlakuan diberikan jus cabai rawit dengan dosis 45 mg/hari, 90 mg/hari, 135 mg/ hari dan 180 mg/hari secara per oral menggunakan sonde lambung selama 6 hari. Pembuatan jus cabe rawit mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Teng *et al.* (2013) yaitu dengan cara menghaluskan cabai rawit dengan alat penggerus sampai halus kemudian ditimbang menggunakan timbangan dengan dosis cabai rawit masing-masing 45 mg, 90 mg, 135 mg, dan 180 mg. Selanjutnya untuk membuat jus, dengan menambahkan air masing-masing sebanyak 0,45 ml untuk dosis 45 mg, sebanyak 0,9 ml untuk dosis 90 mg, 1,35 ml untuk dosis 135 mg dan 1,8 ml untuk dosis 180 mg cabe rawit. Pada hari ke 7 dilakukan terminasi dan proses nekropsis dengan pembedahan abdomen tikus. Sampel usus dilakukan proses pembuatan preparat histologis dengan pengecatan HE.

Pengamatan mukosa usus halus menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 10x dan 40x. Preparat diamati dalam 5 lapang pandang berbeda dan dilakukan penilaian menggunakan skoring. Kriteria skoring yang digunakan berdasarkan modifikasi kriteria skoring yang diadaptasi dari Payne *et al.*, (2018) yang dapat dilihat pada [Tabel 2](#). Data yang akan

diambil dan dianalisa statistik adalah data skor rerata erosi mukosa masing-masing kelompok.

**Tabel 2. Skor dan Kriteria Derajat Erosi Epitel Mukosa (Payne *et al.*, 2018)**

Skor	Derajat Erosi Epitel	Indikator
0-0,9	Tidak ada erosi epitel	Tidak ada erosi epitel
1-1,9	Erosi epitel ringan	Erosi epitel <1/3
2-2,9	Erosi epitel sedang	Erosi epitel antara 1/3 sampai 2/3
>3	Erosi epitel berat	Erosi epitel >2/3

Berdasarkan dari tabel 2, hasil dari pengamatan mukosa akan dinilai besaran cakupan area mukosa yang mengalami erosi yaitu terdiri dari tidak ada area yang mengalami erosi dengan skor 0, erosi yang meliputi <1/3 mukosa (erosi ringan) dengan skor 1, erosi yang meliputi 1/3 hingga 2/3 area mukosa (erosi sedang) dengan skor 2 dan erosi yang meliputi 2/3 area mukosa (erosi berat) dengan skor 3.

Data skor rerata erosi yang diperoleh kemudian diolah menggunakan program SPSS 25.0 *for Windows*. Uji normalitas data menggunakan *Saphiro Wilk*, dilanjutkan uji parametrik *One Way Anova* atau *Kruskall Wallis*. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dengan Nomor: 049/EP-FKIK-UMY/VII/2020 yang dikeluarkan oleh Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 16 Juli 2020.

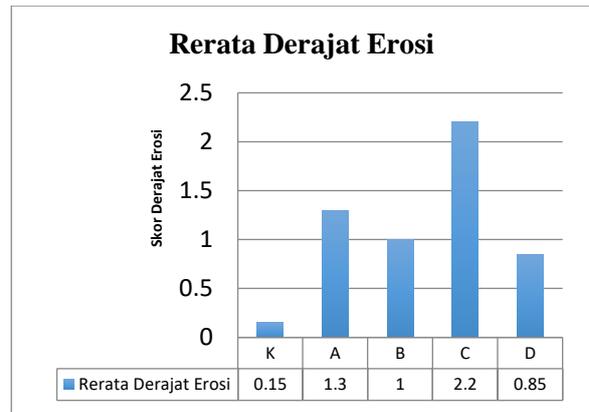
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan mikroskopik mukosa usus besar pada 5 lapang pandang yang berbeda dengan pembesaran 10x dan 40x menunjukkan hasil skor rata-rata ditunjukkan pada [Tabel 3](#) dan [Gambar 1](#).

Dari pengamatan 5 lapang pandang berbeda, pada kelompok kontrol hasil rerata skor derajat erosi menunjukkan skor  $0.15 \pm 0.100$  dengan rata-rata epitel mukosa menunjukkan tidak adanya erosi. Pada kelompok C45 dan C90 masing-masing menunjukkan rerata skor erosi  $1.3 \pm 0.622$  dan  $1,0 \pm 0.327$  dengan masing-masing menunjukkan rata-rata epitel mukosa mengalami erosi ringan yaitu erosi yang meliputi  $<1/3$  mukosa usus besar. Pada kelompok C135 menunjukkan rerata skor erosi paling besar yaitu sebesar  $2.2 \pm 0.283$ . Skor rerata erosi ini menunjukkan erosi sedang dengan rata-rata epitel mukosa mengalami erosi yang meliputi  $1/3$  hingga  $2/3$  area mukosa. Pada kelompok C180, rerata skor menunjukkan rerata yang lebih rendah dari kelompok C45, C90 dan C135 yaitu sebesar  $0.85 \pm 0.755$ . Skor rerata erosi ini menunjukkan rata-rata mukosa tidak mengalami erosi.

**Tabel 3. Skor Rata-Rata Erosi Mukosa**

Kelompok	Rata-Rata Erosi Mukosa
K	$0.15 \pm 0.100$
C45	$1.3 \pm 0.622$
C90	$1,0 \pm 0.327$
C135	$2.2 \pm 0.283$
C180	$0.85 \pm 0.755$



**Gambar 1.** Rerata skor erosi kelompok K, C45, C90, C135 dan C180. pada kelompok K rata-rata tidak mengalami erosi, kelompok C45 dan C90 menunjukkan rata-rata mengalami erosi ringan, kelompok C135 rata-rata mengalami erosi sedang, dan kelompok C180 rata-rata tidak mengalami erosi.

Uji *Saphiro Wilk* menunjukkan data tidak berdistribusi normal ( $p < 0,05$ ) sehingga data dianalisa menggunakan uji *Kruskall Wallis*. Dari uji *Kruskall Wallis* menunjukkan derajat erosi bermakna ( $p < 0.05$ ) antara kelompok kontrol dengan semua kelompok perlakuan, antara kelompok C45 dengan kelompok C135 dan C180, kelompok C90 dengan kelompok C135 dan C180, dan kelompok C135 dan C180 ([Tabel 4](#)).

**Tabel 4. Hasil Uji Kruskall Wallis**

Kelompok	K	C45	C90	C135	C180
K	-	0.018*	0.018*	0.004*	0.007*
C45	0.018*	-	0.306	0.019*	0.027*
C90	0.018*	0.306	-	0.019*	0.022*
C135	0.004*	0.019*	0.019*	-	0.020*
C180	0.007*	0.027*	0.022*	0.020*	-

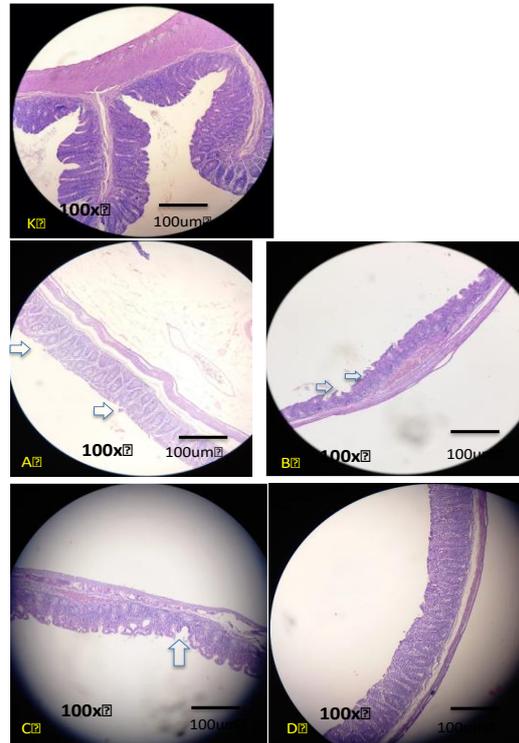
**Keterangan:** (\*) menunjukkan perbedaan bermakna antar kelompok. Skor kelompok kontrol berbeda bermakna dengan semua kelompok perlakuan, kelompok C45 dan C90 berbeda bermakna dengan kelompok C135 dan C180, dan kelompok C135 berbeda bermakna dengan kelompok C180.

Pada kelompok kontrol memiliki rata-rata skor erosi mukosa sebesar  $0.15 \pm 0.100$  yang menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol, rata-rata tidak mengalami erosi pada permukaan mukosa usus ([Gambar 2](#)). Data skor ini berbeda bermakna dengan semua kelompok perlakuan ( $p < 0,05$ ). Berbeda pada kelompok C45, C90, dan C135 masing-masing menunjukkan mukosa yang mengalami erosi ([Gambar 2](#)).

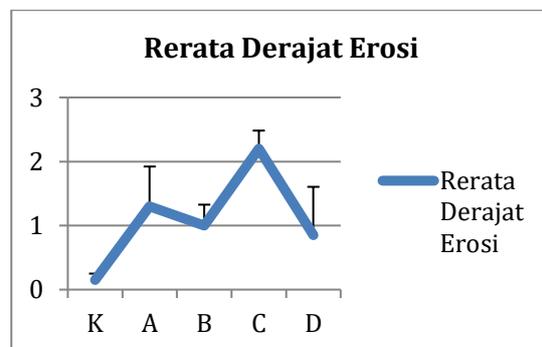
Erosi mukosa merupakan keadaan diskontinuitas atau terputusnya lapisan mukosa (Usman, 2016). Hal ini disebabkan karena terjadi proses inflamasi pada mukosa. Inflamasi yang terjadi pada mukosa usus besar disebabkan karena faktor lingkungan, genetik, dan imunotoksik (Nikmah, 2019). Faktor lingkungan dipicu oleh perubahan bakteri usus dan peningkatan permeabilitas epitel sehingga terjadi gangguan imunitas saluran cerna yang berujung pada kerusakan. Kerusakan mukosa usus besar dapat ditandai dengan kerusakan epitel mukosa, kerusakan kript, berkurangnya sel goblet, dan infiltrasi sel inflamasi.

Kerusakan mukosa ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Teng *et al.* (2013). Pada penelitian ini terjadi kerusakan mukosa lambung tikus yang diinduksi oleh jus cabai rawit. Cabai rawit memiliki kandungan capsaicin

sebagai agen proinflamasi yang memicu inflamasi dengan meregulasi makrofag untuk menstimulasi sitokin (proinflamasi) yaitu TNF- $\alpha$  dan IL-1 (Gurnani *et al.*, 2016).



**Gambar 2.** Gambaran ambaran mukosa usus besar masing-masing kelompok, tanda panah menunjukkan erosi; (K). Rata-rata mukosa dalam keadaan normal tanpa adanya erosi, (A), (B). Dosis 45 mg dan 90 mg menunjukkan mukosa mengalami erosi ringan, (C) Dosis 135 mg menunjukkan erosi sedang, (D) Dosis 180 mg rata-rata menunjukkan mukosa tidak tampak adanya erosi mukosa (HE, 100x).



**Gambar 3.** Grafik rata-rata derajat erosi mukosa masing-masing kelompok. Kelompok C135 dengan dosis 135 mg jus cabai rawit mengalami rata-rata erosi mukosa paling besar. Kelompok C180 dengan dosis 180 mg jus cabai rawit menunjukkan penurunan rata-rata erosi mukosa.

Pada kelompok C180 memiliki rata-rata erosi mukosa sebesar  $0.85 \pm 0.755$ . Hal ini menunjukkan terjadinya derajat erosi mukosa yang lebih rendah dari kelompok C45, C90 dan C135 ([Gambar 3](#)). Hal ini dapat diduga disebabkan karena pada pemberian dosis cabai rawit sebesar 180 mg terjadi proses perbaikan mukosa.

Proses perbaikan mukosa terjadi sebagai bagian dari tahapan proses inflamasi. Proses inflamasi terbagi menjadi fase inflamasi, proliferasi, dan remodeling (Kusumastuti dkk, 2014). Pada fase proliferasi terjadi proses penyembuhan ditandai dengan pembentukan jaringan ikat baru yang dihasilkan oleh fibroblas. Pembentukan kolagen dan sel epitel meregenerasi jaringan baru untuk memperbaiki lapisan mukosa (Fakhrurrazi dkk, 2020). Proses perbaikan mukosa ini juga dapat diinduksi karena adanya kandungan vitamin C dan pada cabai rawit sebagai antioksidan dan antiinflamasi (Marhadianti dkk, 2019, Elmitra dkk, 2019).

Menurut penelitian Rachmawati dkk, (2009) kandungan vitamin C dalam 100 gram cabai rawit mencapai 125 mg. Adapun dari penelitian yang dilakukan oleh Wang *et al.* (2019) menunjukkan bahwa senyawa vitamin C memberikan efek antioksidan pada 0,0313 mg

sediaan cabai rawit. Berdasarkan hal ini, dapat diduga kandungan cabai rawit sebesar 180 mg pada penelitian ini memberi kandungan vitamin C sebesar 0,225 mg dan diduga dapat memberikan efek antioksidan pada erosi mukosa yang terjadi kelompok C180 dalam penelitian ini. Kandungan lainnya yaitu flavonoid pada cabai rawit diduga berperan dalam menghambat akumulasi leukosit pada proses inflamasi dan mengurangi efek peradangan akut (Elmitra dkk, 2019; Wirandoko, 2017). Pada proses inflamasi, leukosit berperan melakukan fagositosis terhadap mikroorganisme. Antioksidan dari flavonoid dan vitamin C mampu menghambat radikal bebas yang memicu kerusakan pada sel normal (Salimi, 2015). Radikal bebas dalam proses infeksi dan inflamasi menyebabkan ketidakmampuan sel dalam mempertahankan sistem pertahanan sel termasuk proses proliferasi untuk perbaikan mukosa yang mengalami inflamasi (Nur'aeny, 2017).

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Histopatologi mukosa usus besar tikus yang diberikan jus cabai rawit pada semua dosis perlakuan menunjukkan gambaran erosi mukosa. Erosi mukosa derajat terberat terjadi pada dosis 135 mg dan teringan pada dosis 180 mg.

Saran pada penelitian selanjutnya adalah melanjutkan penelitian kuantitatif sel proinflamasi dan antiinflamasi jus cabai rawit pada dosis yang sama dengan penelitian ini.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pemberi hibah penelitian yaitu Divisi Pengabdian Masyarakat Lembaga Penelitian, Publikasi, dan Pengabdian Masyarakat (LP3M) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Elmitra, E., Apriyati, O., dan Sepriani, T.L. 2019. Uji Efektivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Cabe Rawit (*Solanum Frutescens*. L) Pada Mencit Jantan (Mus Musculus) Dengan Metode Induksi Caraagenan. *Journal Academi Pharmacy Prayoga*. Vol. 4(2). Pp= 1-13.
- Fakhrurrazi, F., Hakim R. F., dan Chairunissa A. 2020. Efek Ekstrak Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) terhadap Penyembuhan Luka Mukosa Tikus Wistar (*Rattus Norvegicus*). *Cakradonya Dental Journal*. Vol. 12(2). Pp =119-125.
- Gurnani, N., Gupta, M., Mehta D., and Mehta B. K. 2016. Chemical composition, total phenolic and flavonoid contents, and in vitro antimicrobial and antioxidant activities of crude extracts from red chilli seeds (*Capsicum frutescens* L.). *Journal of Taibah University for Science*. Vol.10(4). Pp =462-470.
- Kusnadi, J., Andayani, D.W., Zubaidah, E., dan Arumingtyas, E. L. 2019. Ekstraksi senyawa bioaktif cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) menggunakan metode ekstraksi gelombang ultrasonik. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol.20(2). Pp =79-84.
- Kurniawan, A. dan I. Ita. 2020. Analisis Faktor-Faktor Permintaan Cabai Merah Kering Impor oleh Pedagang Bumbu di Pasar Perumnas Kota Palembang Sumatera Selatan. *MBIA* Vol. 19(2) Pp= 121-131.
- Kusumastuti, E., Handajani, J., Susilowati, H., Kedokteran F. 2014. Ekspresi COX-2 dan jumlah neutrofil fase inflamasi pada proses penyembuhan luka setelah pemberian sistemik ekstrak etanolik rosela (*Hibiscus sabdariffa*)(studi in vivo pada tikus wistar). *Maj Ked Gi J Indo*. Vol. 21(1) Pp=13-19.
- Marhadianti, A., Lukmayani, Y., dan Syafnir L. 2019. Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid yang Berpotensi sebagai Antioksidan dari Ekstrak Metanol Daun Cabe Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Prosiding Farmasi* Pp=543-550.
- Nurbaiti, N. dan Artileristiana, D. 2016. Pengaruh Ekstrak Cabai Rawit (*Capsicum Frustecens* L) terhadap Jumlah Leukosit pada Tikus Putih Jantan. *Tunas Medika Jurnal Kedokteran & Kesehatan*. Vol. 3(4).
- Nur'aeny, N., Hidayat, W., dan Wahyuni, I. S. 2017. Radikal Bebas dan Lesi Mukosa Mulut: Tinjauan Pustaka. *Conference: Bandung Dentistry 2017*.
- Nikmah, L. M. 2019. Efek Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap Struktur Histologi Rektum Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Dextran Sodium Sulphate (DSS). *Jurnal ILMU DASAR*, Vol.20 No. 1. Pp= 13-18
- Payne, S. C., Furness, J. B., Burns, O., Sedo, A., Hyakumura, T. R., and Shepherd K. 2018. An objective in vivo diagnostic method for inflammatory bowel disease. *Royal Society Open Science*. Vol 5(3). Pp=180107.
- Rachmawati, R., Defiani, M., dan Suriani, N. L. 2009. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap kandungan vitamin C pada cabai rawit putih (*Capsicum frutescens*). *Jurnal Biologi*. Vol 13(2) Pp= 36-40.
- Salimi, Y. K. 2015. Kajian senyawa antioksidan dan anti inflamasi tumbuhan obat Binahong (*Androdera cordifolia* (ten.) steenis) asal

Gorontalo. *Ung Repository*. Vol. 6 (4353)

- Teng, P., Kairupan, C., Loho, L. 2013. Gambaran Histopatologi Lambung Tikus Wistar Yang Diberi Cabe Rawit (*Capsicum Frutescens*). *e-Biomedik*. Vol 1(3).
- Taolini, C. 2019. Efek antimikroba capsaicin. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. Vol. 8(2) Pp= 212-216.
- Tambunan, L. R., Ningsih, W., Ayu, N. P., Nanda, H. 2018. Penentuan Kadar Vitamin C Beberapa Jenis Cabai (*Capsicum* sp.) dengan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Kimia Riset*. Vol 3(1) Pp= 1-5.
- Usman, S. 2016. Tingkat Kerusakan Mukosa Lambung pada Tikus Model yang Dinduksi Etanol. *Mutiara Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. Vol. 16(1) Pp= 33-40.
- Wirandoko, I. H. 2017. Pengaruh Ekstrak Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L) Terhadap Jumlah Leukosit Pada Tikus Putih Jantan. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*. Vol. 2(9) Pp=79-87.
- Wang, X., Yu, L., G. Zhang F. Li., Zhou, W., Jiang, X. 2019. Synthesis of amide derivatives containing capsaicin and their antioxidant and antibacterial activities. *Journal of food biochemistry*. Vol.43(12) Pp= e13061