

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

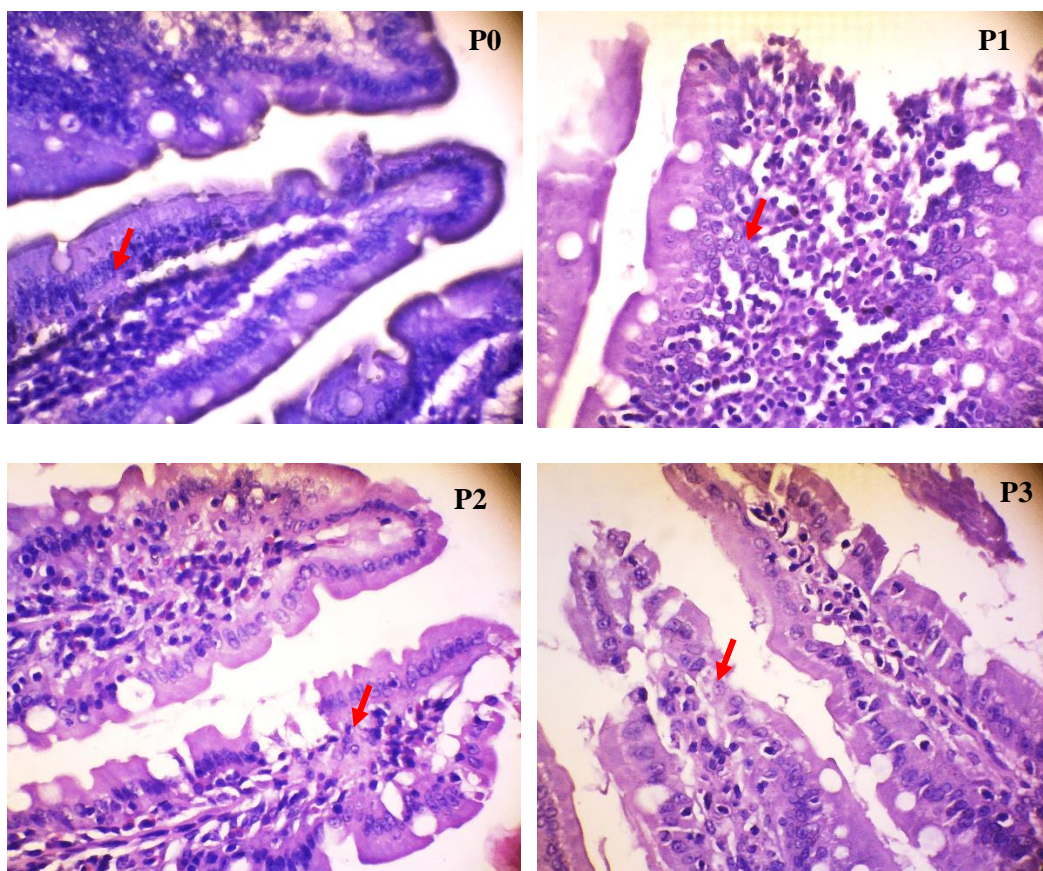
Hasil analisis data (lampiran 2) pada penelitian uji efektivitas ekstrak belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi l.*) terhadap gambaran histopatologi yang meliputi nekrosis, infiltrasi sel radang dan haemorrhagi pada usus halus duodenum tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinfeksi bakteri *Escherichia coli* menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P < 0,05$) (tabel 1).

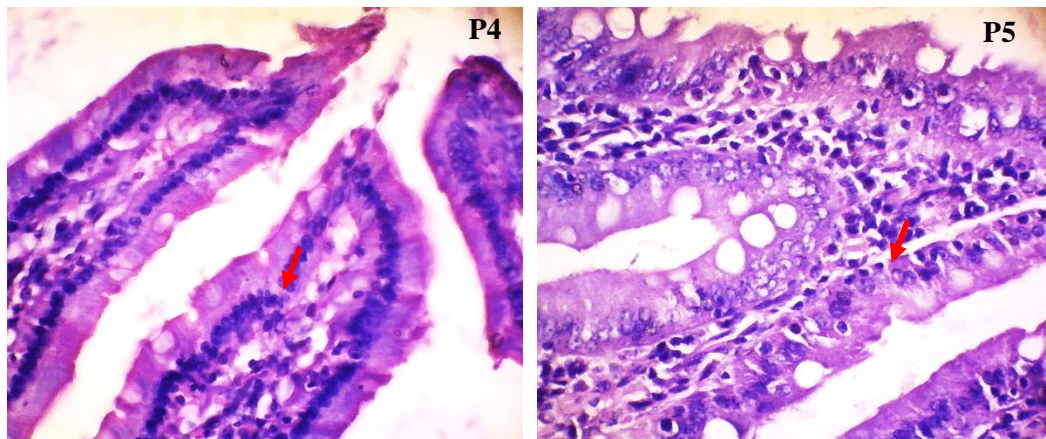
Tabel 4.1 Rataan nilai skoring gambaran histopatologis usus halus duodenum pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinfeksi bakteri *Escherichia coli* setelah pemberian ekstrak belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi l.*)

Perlakuan	Nekrosis	Infiltrasi Sel Radang	Haemorrhagi
P0 = tidak diinduksi <i>Escherichia coli</i> + Tanpa ekstrak belimbing Wuluh (tanpa terapi)	2.00±0.00 ^a	1.00±0.00 ^a	1.50±1.732 ^a
P1 = diinduksi <i>Escherichia coli</i> + Tanpa ekstrak Belimbing Wuluh	2.50±1.00 ^{ab}	1.75±0.50 ^b	5.00±0.00 ^b
P2 = diinduksi <i>Escherichia coli</i> + ekstrak Belimbing Wuluh konsentrasi 20%.	3.50±1.00 ^{bc}	2.00±0.00 ^b	5.00±0.00 ^b
P3 = diinduksi <i>Escherichia coli</i> + ekstrak Belimbing Wuluh konsentrasi 30%.	4.00±0.00 ^c	2.00±0.00 ^b	5.00±0.00 ^b
P4 = diinduksi <i>Escherichia coli</i> + ekstrak Belimbing Wuluh konsentrasi 50%	3.00±1.155 ^{abc}	2.00±0.00 ^b	5.00±0.00 ^b
P5 = diinduksi <i>Escherichia coli</i> + ekstrak Belimbing Wuluh konsentrasi 60%.	4.00±0.00 ^c	2.00±0.00 ^b	5.00±0.00 ^b

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan ($p < 0,05$)

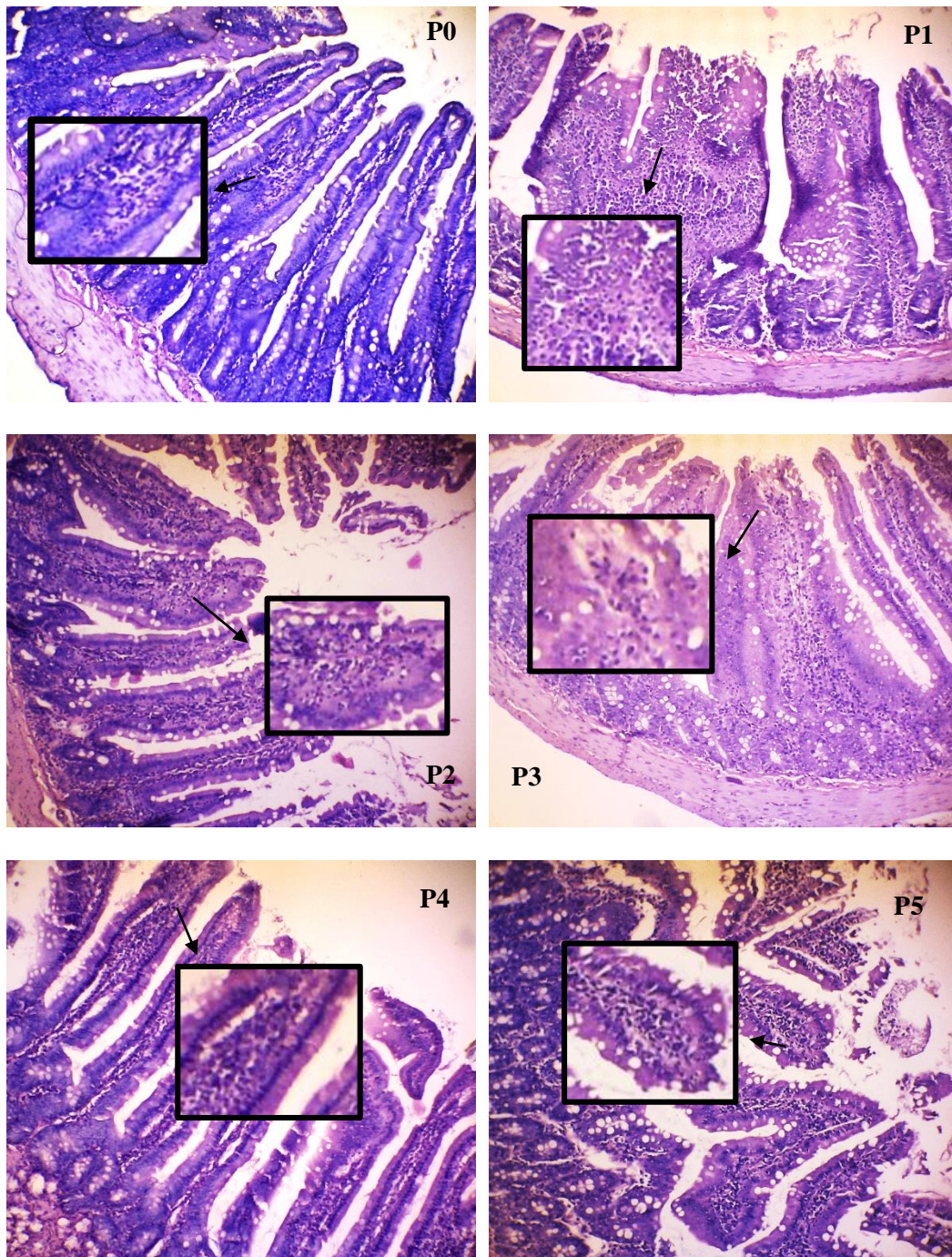
Hasil analisis data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa skor sel yang mengalami nekrosis pada usus halus duodenum tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinfeksi bakteri *Escherichia coli* setelah pemberian ekstrak belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi l.*) menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0,05$), dimana perlakuan P0 (2.00 ± 0.00^a) berbeda nyata terhadap perlakuan P2 (3.50 ± 1.00^{bc}), P3 (4.00 ± 0.00^c) dan P5 (4.00 ± 0.00^c) namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P1 (2.50 ± 1.00^{ab}) dan P4 (3.00 ± 1.155^{abc}), perlakuan P1 berbeda nyata terhadap P3 dan P5 namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P0, P2 dan P4. Gambaran histopatologis sel yang mengalami nekrosis pada tiap perlakuan dapat dilihat pada gambar 4.1





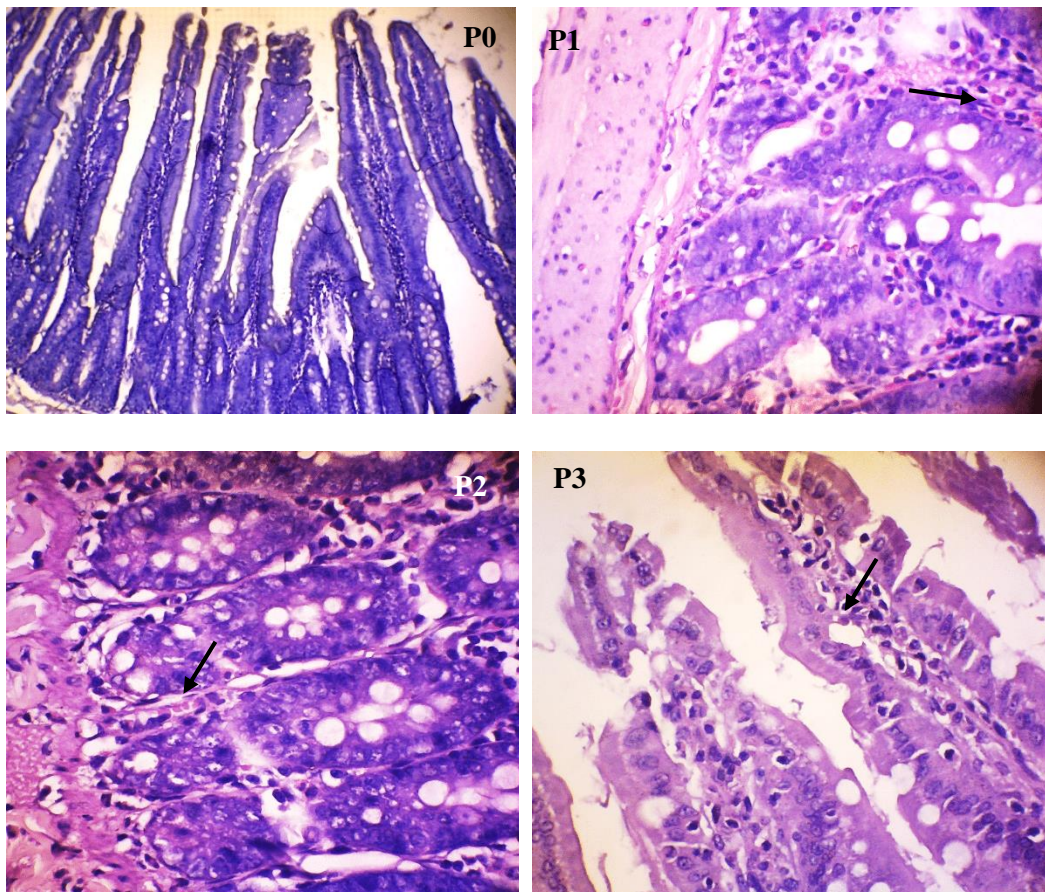
Gambar 4.1 Histopatologi sel usus halus duodenum tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang mengalami nekrosis;

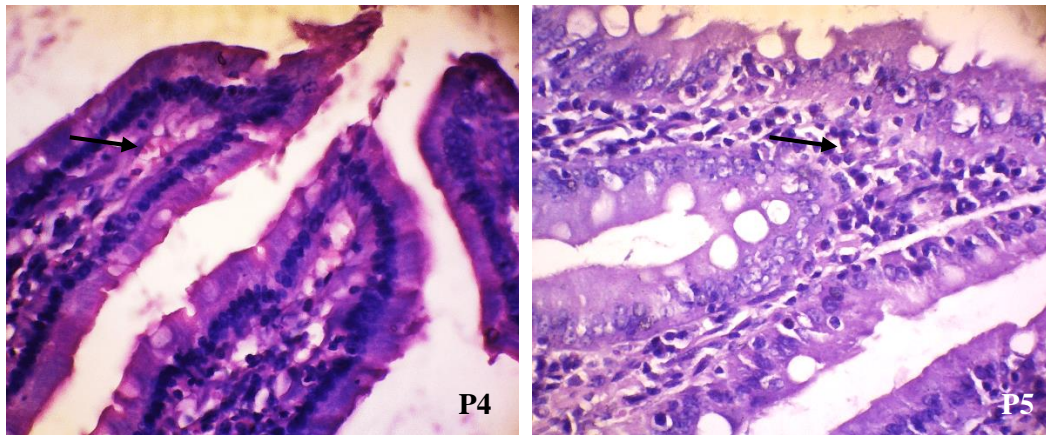
Skor sel yang mengalami infiltrasi sel radang pada usus halus duodenum tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinfeksi bakteri *Escherichia coli* setelah pemberian ekstrak belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi l.*) menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0,05$) (Tabel 1), dimana perlakuan P0 (1.00 ± 0.00^a) berbeda nyata terhadap perlakuan P1 (1.75 ± 0.50^b), P2 (2.00 ± 0.00^b), P3 (2.00 ± 0.00^b), P4 (2.00 ± 0.00^b) dan P5 (2.00 ± 0.00^b) namun perlakuan P1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P2, P3, P4 dan P5 ($p > 0,05$). Gambaran histopatologis sel yang mengalami infiltrasi sel radang pada tiap perlakuan dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Histopatologi sel usus halus duodenum tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang mengalami infiltrasi sel radang

Skor sel yang mengalami haemorrhagi pada usus halus duodenum tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinfeksi bakteri *Escherichia coli* setelah pemberian ekstrak belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi l.*) menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0,05$) (Tabel 1), dimana perlakuan P0 (1.50 ± 1.732^a) berbeda nyata terhadap perlakuan P1 (5.00 ± 0.00^b), P2 (5.00 ± 0.00^b), P3 (5.00 ± 0.00^b), P4 (5.00 ± 0.00^b) dan P5 (5.00 ± 0.00^b) namun perlakuan P1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P2, P3, P4 dan P5 ($p > 0,05$). Gambaran histopatologis sel yang mengalami haemorrhagi pada tiap perlakuan dapat dilihat pada gambar 4.3





Gambar 4.3 Histopatologi sel usus halus duodenum tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang mengalami haemorhagi

4.2 Pembahasan

Usus merupakan saluran pencernaan terpanjang pada hewan maupun manusia, saluran pencernaan pada tikus (oesophagus, lambung usus halus) duodenum, jejunum dan ileum) dan usus besar (caecum, colon dan rektum). Usus halus berupa pipa bergulung yang dapat dibedakan secara histologik menjadi tiga daerah yaitu duodenum, jejunum dan ileum, ileum terbuka menuju kantong panjang yang disebut caecum dan berlanjut menjadi kolon. Wiadnyana dkk. (2015) menyatakan bahwa perubahan histologi pada usus dapat memberikan gambaran kemampuan dalam mencerna makanan dan efek yang ditimbulkannya. Kerusakan pada usus dapat disebabkan oleh mikroba, patogen dan zat toksik yang masuk ke dalam usus. Pada keadaan normal usus ikan terdiri atas lapisan mukosa, sub mukosa, muskularis dan membran serosa.

Hasil pengamatan secara histopatologi yang pada usus halus duodenum tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinfeksi bakteri *Escherichia coli* setelah pemberian ekstrak belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi l.*) memiliki pengaruh yang

nyata, pada perlakuan P1 yaitu tikus diinfeksi bakteri *Escherichia coli* tanpa pemberian ekstrak belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi l.*) terlihat penebalan mukosa pada usus halus duodenum yang diikuti filii usus memendek dan terjadi kerusakan pada permukaan filii usus. Berbeda pada perlakuan P0 yang tidak diinfeksi *Escherichia coli* dan tanpa pemberian ekstrak belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi l.*) serta pada perlakuan P2, P3, P4 dan P5 yaitu tikus diinfeksi bakteri *Escherichia coli* setelah pemberian ekstrak belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi l.*), terlihat mukosa pada usus halus duodenum terlihat normal namun pada perlakuan infeksi bakteri *Escherichia coli* terdapat kerusakan pada sel-sel yang terdapat usus halus duodenum tikus. Mukosa usus terlihat normal meskipun telah diinfeksi bakteri *Escherichia coli* setelah pemberian ekstrak belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi l.*), disebabkan karena kandungan senyawa flavonoid yang terdapat pada buah belimbing wuluh yang mana flavonoid merupakan senyawa antibakteri karena mampu mengganggu proses sintesis pada dinding bakteri sehingga mengakibatkan plasma menjadi rusak yang diakhiri lisisnya bakteri, selain itu kandungan fenol dari buah belimbing wuluh dapat mengganggu pertumbuhan bakteri karena fenol memiliki kemampuan mendenaturasi protein dan merusak membrane sel (Putra, 2018).

Perubahan histologi yang terjadi pada usus halus duodenum tikus yaitu terdapat sel yang mengalami nekrosis, infiltrasi sel radang serta haemorrhagi, perubahan tersebut terjadi pada semua perlakuan namun perlakuan P0 memiliki skoring kerusakan terendah yang diikuti oleh perlakuan P1. Perlakuan yang disertai pemberian ekstrak belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi l.*) (P2, P3, P4 dan P5)

memiliki skoring perubahan histopatologi yang tinggi dibandingkan tanpa pemberian ekstrak belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi l.*).

Nekrosis pada usus halus duodenum ditemukan paling parah dengan skoring tertinggi terjadi pada perlakuan P5, P4 dan P3. Nekrosis ditandai dengan terdapatnya jaringan usus yang mengalami kerusakan hal ini dapat disebabkan karena kandungan senyawa bioaktif yang terdapat pada belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi l.*) yang mana pada penggunaan dosis besar disertai waktu yang lama dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada dinding sel sehingga dapat terjadi nekrosis pada jaringan (Diana, 2018). Hal ini terbukti pada pemberian ekstrak buah belimbing wuluh dengan konsentrasi 30-60% menghasilkan hasil skoring nekrosis tinggi. Sedangkan pada perlakuan P0 memiliki nilai skoring rendah karena merupakan kelompok tikus putih yang sehat karena tanpa treatment dan tanpa infeksi *E. coli*, namun pada perlakuan P0 masih ditemukan adanya sel nekrosis karena menurut Price & Wilson (2006), sel-sel tubuh pada umumnya dalam keadaan normal juga dapat mengalami nekrosis, namun nekrosis ini bukan termasuk dalam proses patologi. Nekrosis ini dapat terjadi akibat dari gangguan simultan tubuh yang berdampak pada kerusakan sel.

Infiltrasi sel radang juga merupakan perubahan histopatologis yang terjadi pada penelitian ini. Namun skoring infiltrasi sel radang terendah pada perlakuan P0 dibandingkan perlakuan infeksi *E. coli* pada tikus putih (P1, P2, P3, P4 dan P5). Infiltrasi sel radang pada usus halus duodenum tikus putih terjadi karena adanya infeksi *E. coli*. Pada dinding sel bakteri *E. coli* mengandung protein α -hemolysin (HlyA) dan lipopolisakarida (LPS) yang dapat mengakibatkan kerusakan jaringan.

Protein HlyA dan LPS yang masuk ke dalam sel host akan dianggap sebagai protein asing oleh sel host sehingga terjadi respon imun sel host. Respon imun ini akan mengakibatkan peningkatan produksi sitokin sehingga terjadi peningkatan produksi interleukin (IL-6 dan IL-8) yang memicu respon inflamasi dengan cara infiltrasi sel radang yang berupa leukosit dan makrofag (Raharjaningtyas, 2013).

Perubahan histopatologi yang berupa haemoragi pada usus halus duodenum tikus putih terjadi pada semua perlakuan, dengan skoring terendah terdapat pada P0 karena merupakan kelompok tanpa treatment dan tanpa infeksi *E. coli* dibandingkan dengan perlakuan dengan pemberian treatment dan infeksi *E. coli* (P1, P2, P3, P4 dan P5). Fulda *et al* (2010) melaporkan bahwa penyebab hemoragi atau pendarahan yang terlihat pada jaringan usus halus merupakan indikasi adanya kerusakan pada pembuluh darah atau organ disebabkan virus atau mikroorganisme lain. Keadaan tersebut dapat menyebabkan gangguan pada proses biokimiawi dari organ tersebut yang pada akhirnya mengakibatkan gangguan pada metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak pada sel. Gangguan metabolisme intraseluler ini akhirnya mengakibatkan perubahan pada struktur sel.

Berdasarkan penelitian Agnesa dkk. (2017), pada saat *E. coli* masuk ke dalam usus halus, maka sel goblet akan menghasilkan mukus yaitu cairan yang berfungsi untuk mengusir benda asing seperti bakteri patogen, jika ternyata mukus ini tidak dapat mengusir bakteri patogen (*E. coli*) maka *E. coli* ini akan tetap bertahan dan masuk ke dalam sel epitel usus menembus lapisan atas vili. Hal ini akan dihambat pertumbuhannya oleh sel-sel limfosit, namun jika sel-sel limfosit

tidak dapat menghambat pertumbuhan E. coli, maka bakteri E. coli akan masuk ke dalam pembuluh darah yang mengakibatkan pendarahan di dalam pembuluh darah.