

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil perhitungan angka kuman hepar tikus putih yang diinfeksi *Escherichia coli* diperoleh hasil seperti terlihat pada Tabel 4.1 dibawah ini

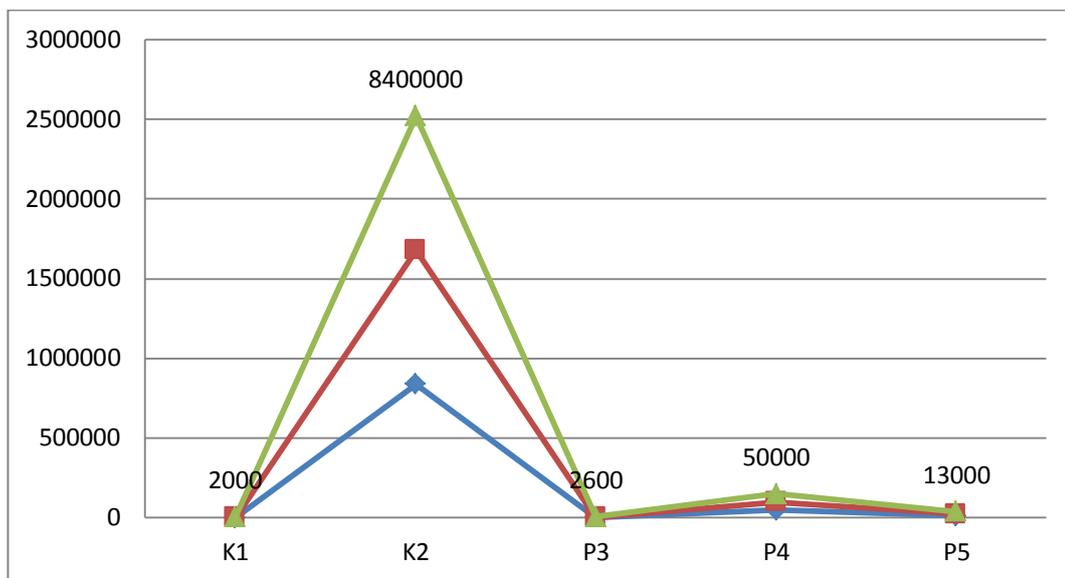
Tabel 4.1 Hasil analisis deskriptif rata-rata angka kuman hepar tikus putih yang diinfeksi *Escherichia coli*

Nama Kelompok	n	Rata-Rata (CFU/gram)
K1	5	$1,100 \times 10^3$
K2	5	$8,40 \times 10^6$
P3	5	$2,60 \times 10^3$
P4	5	$5,0 \times 10^4$
P5	5	1.30×10^4

Keterangan: K1= Kontrol sehat tanpa perlakuan ; K2= Diinfeksi *Escherichia coli* tanpa diberi diberi larutan ekstrak teh dan madu; P3= Diinfeksi *Escherichia coli* diberi larutan ekstrak teh 50% - madu 50%; P4= Diinfeksi *Escherichia coli* diberi larutan ekstrak teh 75% - madu 25%; P5= Diinfeksi *Escherichia coli* diberi larutan ekstrak teh 25% - madu 75%

Tabel 4.1 menunjukkan jumlah angka kuman hepar pada P2 yaitu difeksi *Escherichia coli* tanpa diberi larutan ekstrak teh dan madu sebesar $8,40 \times 10^6$ CFU/gram. Sedangkan rata-rata terendah jumlah angka kuman hepar pada P1 yaitu Kontrol sehat tanpa perlakuan sebesar $1,100 \times 10^3$ CFU/gram.

Grafik 4.1 Rata-Rata angka kuman hepar tikus putih diinfeksi *Escherichia coli* dengan berbagai perlakuan



Berdasarkan grafik 4.1 di atas, dapat dilihat bahwa terjadi penurunan angka kuman hepar tikus yang diinfeksi *Escherichia coli* mulai dari kelompok P3 sampai dengan kelompok P5. Kelompok perlakuan yang memiliki rata-rata angka kuman hepar tertinggi adalah kelompok K2 yaitu tikus diinfeksi *Escherichia coli* tanpa diberi larutan ekstrak teh dan madu sebesar 8410000 CFU/gram. Sedangkan rata-rata terendah jumlah angka kuman hepar pada P1 yaitu Kontrol sehat tanpa perlakuan sebesar 1960 CFU/gram.

Tabel 4.2 menunjukkan hasil uji parametrik *One Way Anova* menunjukkan bahwa nilai signifikansi atau *p-value* sebesar 0,000 dimana nilai tersebut $< 0,05$ ($p < 0,05$). Hal ini berarti bahwa Pemberian kombinasi ekstrak teh dan madu mempengaruhi angka kuman hepar tikus yang diinfeksi *Escherichia coli* (hipotesis 1 diterima). Analisis dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing setiap kelompok perlakuan.

Tabel 4.2 Hasil Uji *Post Hoc* terhadap berbagai perlakuan pemberian ekstrak teh dan madu pada hepar tikus yang diinfeksi *Escherichia coli*

	K1	K2	P3	P4	P5
K1	-	0.000*	0.902	0.000	0.064
K2	0.000*	-	0.000*	0.000*	0.000*
P3	0.902	0.000*	-	0.000*	0.081
P4	0.000*	0.000*	0.000*	-	0.000*
P5	0.064	0.000*	0.081	0.000*	-

* $p < 0.05$: terdapat perbedaan bermakna

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok K1, P3, P4 dan P5 terhadap kelompok K2 ($P < 0.05$). Namun, tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara K1 dengan P3 ($p = 0.902$). hal ini berarti bahwa Dosis efektif kombinasi ekstrak teh dan madu yang mampu mempengaruhi angka kuman hepar pada tikus yang di infeksi *Escherichia coli* adalah kombinasi ekstrak teh 50% - madu 50% (hipotesis 2 diterima).

B. Pembahasan

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa pemberian campuran ekstrak teh dan madu berpengaruh terhadap angka kuman hepar tikus yang diinfeksi *Escherichia coli*. Dengan pemberian dosis campuran ekstrak teh dan madu 50% - 50%, 75% - 25%, dan 25 - 75% memiliki perbedaan yang bermakna pada dosis 50% - 50% dalam menurunkan angka kuman hepar tikus yang diinfeksi *Escherichia coli*. Komponen Zat bioaktif sebagai antibakteri yang ada dalam teh adalah Katekin yang bersifat antimikroba (bakteri dan virus), antioksidan, antiradiasi, memperkuat pembuluh darah, memperlancar sekresi air seni, dan menghambat pertumbuhan sel kanker (Syah, 2006). Katekin teh merupakan flavonoid yang termasuk dalam kelas flavanol. Katekin teh memiliki sifat tidak berwarna, larut air, serta membawa sifat pahit dan sepat pada seduhan teh (Hartoyo, 2009).

Flavonol utama di dalam daun teh adalah quercetin, kaemferol, dan myricetin. Ketiganya mencapai 2-3% ekstrak teh yang larut dalam air. Flavonol biasanya muncul dalam bentuk glikosida. Quercetin merupakan senyawa flavonoid dari kelompok flavonol. Flavonol quersetin, mirycetin, robinitin, dan gossipetin memiliki sifat antioksidan (Syah, 2006). Quercetin mempunyai daya antibakteri dengan cara kerja menghambat *DNA gyrase*. Dan epigallocatechin gallate dengan cara menghambat fungsi selaput sitoplasma, Poliphenol mempunyai daya antibakteri dengan cara menghambat aktivitas *glucosyltransferase* (Cushnie and Lamb, 2007). Senyawa polifenol di dalam teh sebagian besar merupakan senyawa golongan flavonoid subgolongan flavan-3-ol dan flavonol. Banyaknya gugus hidroksi pada senyawa polifenol mengakibatkan senyawa polifenol ini cenderung bersifat polar sehingga dapat larut dalam pelarut polar seperti etanol dan air. Hal inilah yang menjadi dasar pembuatan ekstrak etanol teh hijau dan diharapkan senyawa polifenol yang terdapat di dalam teh hijau dapat tersari secara optimal (Jigisha dkk, 2012). Beberapa penelitian terbaru menyatakan bahwa teh hijau memiliki beberapa manfaat antara lain sebagai antikanker, antibakteri, menurunkan kolesterol, serta meningkatkan kekebalan tubuh. Hal ini membuktikan bahwa kandungan EGCG dalam teh hijau memiliki efek antibiotik yang bekerja langsung dengan cara merusak membran sel bakteri, menghambat sintesis asam lemak dan menghambat aktivitas enzim pada bakteri (Mageed, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Amriani dan Sari (2015) menyatakan bahwa ekstrak daun teh memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 3%, 4%, 5% dan 6% mempunyai daya hambat yaitu 12,3 mm; 14,1 mm; 14,9 mm; 15,1 mm dan 15,8 mm. Tiap konsentrasi memberikan luas daerah hambat yang berbeda. Semakin besar konsentrasi maka zona hambatan juga akan semakin besar.. Daun teh mengandung beberapa zat-zat antara lain polifenol 30-40%, kafein, minyak atsiri dan tanin Katekin memiliki khasiat sebagai antibakteri (Rossi, 2010).

Teh tidak hanya menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, seperti penelitian yang dilakukan oleh Hardianto dan Delima. (2015) menemukan bahwa ekstrak etanol teh hijau (*Camellia sinensis L.*) berefek bakterisidal terhadap *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 50% menghasilkan zona inhibisi terbesar. Penelitian yang dilakukan oleh Widiana. (2010) menemukan bahwa Konsentrasi Hambat Minimum ekstrak daun teh terhadap *E. coli* dan *Salmonella* sp berturut-turut sebesar 3,125% dan 0,0975%. Daya hambat ekstrak daun teh terhadap *Salmonella* sp. lebih tinggi dibandingkan *E. coli*. Hal ini menunjukkan *E. coli* lebih resisten terhadap ekstrak daun teh dibandingkan *Salmonella* sp. Perbedaan ini disebabkan karena *E. coli* mempunyai dinding sel yang lebih tebal dari *Salmonella* sp, adapun dinding sel dari *E. coli* dilapisi oleh kapsul yang tebal dan berfungsi melindungi selnya dari zat-zat yang bersifat toksik. *E. coli* memiliki kapsul berupa lapisan lendir yang mengelilingi dinding sel bakteri. Kapsul berfungsi melindungi sel dari zat toksik yang ada di sekitarnya (Pelczar, 2006). Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam yang terbesar. Flavonoid mempunyai sifat yang khas yaitu bau yang sangat tajam, dapat larut dalam air dan pelarut organik. Flavonoid dapat berperan secara langsung sebagai antibiotik karena dapat melisis sel dan menyebabkan denaturasi protein, menghambat sintesis protein dan asam nukleat, serta menghambat ikatan ATP-ase pada membran sel (Suja, 2008).

Madu mengandung air 17,2%, karbohidrat 82,3%, protein 0,3%, kandungan lain dalam bentuk abu 0,2% (Sihombing, 2005). Kandungan lain dalam madu adalah mineral natrium, kalsium, magnesium, aluminium, besi, fosfor, kalium serta vitamin berupa thiamin (B1), riboflavin (B2), asam askorbat (C), piridoksin (B6), raiasin, asam pantotenat, biotin, asam folat, vitamin K dan zat antimikroba. Madu juga mengandung zat antimikroba (Molan, 2006). aktivitas antibakteri berhubungan dengan karakteristik dan kandungan kimia madu. Reaksi yang dikatalis enzim glukosa oksidase merupakan faktor utama yang menentukan aktivitas antibakteri pada madu (Abeshu, *et al.*, 2016).

Madu merupakan larutan gula sangat jenuh (*supersaturated*), dengan aktivitas air (A_w) yang rendah. Hal itu berarti madu mengandung sedikit air dan kurang mendukung pertumbuhan bakteri dan jamur. Nilai pH madu rata-rata sekitar 3,2 - 4,5 sehingga dapat menghambat pertumbuhan beberapa patogen yang mempunyai pH minimum pertumbuhan sekitar 7,2 - 7,4 seperti *Escherichia coli*. glukosa oksidase merupakan enzim yang diekskresikan oleh lebah madu untuk menghasilkan madu dari nektar. Enzim ini merubah glukosa menjadi asam glukonat dan hidrogen peroksida. Oleh karena itu, aktivitas antibakteri madu sangat berhubungan dengan jumlah hidrogen peroksidase dan glukosa oksidase. Madu mengandung beberapa senyawa antibakteri dalam jumlah yang kecil, yaitu pinosembrin, terpen, benzil alkohol, 3,5-dimetoksi-4-asam hidroksi benzoat (asam siringat), metil-3,5-dimetoksi-4-hidroksibenzoat (metil siringat), 3,4,5 asam trimetoksi benzoat, 2-hidroksi-3-asam fenil propionat, 2-asam hidroksi benzoat, dan 1,4-dihidroksibenzen. Senyawa - senyawa tersebut adalah faktor pendukung aktivitas antibakteri non-peroksida (Molan, 2006).

Pada penelitian yang telah dilakukan Suryani dkk. (2004), pemberian madu terhadap *Escherichia coli* menunjukkan hasil madu memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* yaitu pada konsentrasi 20%. Madu juga efektif menghambat *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%. Madu memiliki sifat antibakteri karena kandungan hidrogen peroksida, pH yang rendah dan aktivitas air yang rendah (Puspitasari, 2007).

Madu mempunyai osmolaritas yang tinggi yang mampu menarik air dan pH asam berkisar 3,2-4,5. Keasaman pH yang rendah ini merupakan penghambat yang efektif terhadap pertumbuhan bakteri. Madu memiliki aktivitas air yang rendah sebesar 0,562-0,62. Secara umum bakteri tidak akan tumbuh pada media yang memiliki aktivitas air yang rendah. Selain itu juga madu memiliki fungsi sebagai antibakteri karena dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme

melalui senyawa hidrogen peroksida yang dihasilkan sehingga bakteri sulit untuk berkembang (Puspitasari, 2007).

Penelitian Yanuarti (2009) menunjukkan bahwa penelitian eksperimental laboratorium secara *in vitro* didapat hasil Komposisi terbaik kombinasi ekstrak teh dan madu yang paling efektif dalam menghambat *Escherichia coli*, adalah pada komposisi campuran ekstrak teh 50 % dan madu 50 %. Penelitian ini membuktikan bahwa ekstrak teh memiliki efek sinergik dengan dosis 50% sedangkan pada penelitian yang saya lakukan secara *in vivo*, ekstrak teh memiliki efek antagonis sehingga membutuhkan peningkatan dosis, yaitu 75%. Pada penelitian ini juga membuktikan madu memiliki efek antagonis sehingga pada penelitian yang dilakukan Yanuarti, (2009) membutuhkan peningkatan dosis, yaitu 50% madu, sedangkan pada penelitian yang saya lakukan madu memiliki efek sinergik dengan dosis 25% mampu menurunkan angka kuman usus halus. Komponen medis yang penting dari teh adalah polifenol. Polifenol yang paling banyak ditemukan dalam teh hijau adalah flavanol, yaitu katekin. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, ekstrak etanol teh hijau dengan konsentrasi 90% dan 100% menunjukkan peningkatan diameter zona hambat yaitu 19,40 mm. Hal ini membuktikan bahwa kandungan EGCG dalam teh hijau memiliki efek antibiotik yang bekerja langsung dengan cara merusak membran sel bakteri, menghambat sintesis asam lemak dan menghambat aktivitas enzim pada bakteri (Zeniusa dan Ramadhian, 2017).

Beberapa kelemahan yang ditemukan pada penelitian ini antara lain:

1. Menentukan dosis *Escherichia coli* yang tepat pada tikus.
2. Jumlah sampel tikus yang minimal.
3. Keterbatasan peneliti untuk mengamati angka kuman hepar tikus.
4. Kontaminasi dari alat dan tempat sekitar.