

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara mencit diadaptasi selama tujuh hari. Mencit dibagi menjadi 4 kelompok dengan perlakuan sebagai berikut: kelompok 1 (mencit hanya diberikan pakan standar), kelompok 2 (mencit diinfeksi *Shigella dysenteriae* dan diberi perlakuan obat Nodiar), kelompok 3 (mencit diberi pakan standar, diinfeksi *Shigella dysenteriae* dan diberi perlakuan infusa belimbing wuluh konsentrasi 50%), kelompok 4 (mencit diberi pakan standar, diinfeksi *Shigella dysenteriae* dan diberi perlakuan infusa belimbing wuluh konsentrasi 25%). Kelompok 2, 3 dan 4 diinfeksi secara oral dengan bakteri *Shigella dysenteriae* 0,5 ml pada hari ke-8 dan hari ke-12. Pada perhitungan angka bakteri isolat darah mencit diperoleh hasil seperti yang tercantum pada Tabel 2 berikut ini :

**Tabel 1. Jumlah angka bakteri isolat darah mencit dengan berbagai perlakuan**

No	Angka Bakteri Isolat Darah Mancit (CFU/ml)			
	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4
1	164	140	2	51
2	80	226	9	20
3	138	385	-	12
<b>Rata-rata</b>	<b>127</b>	<b>250</b>	<b>6</b>	<b>28</b>

Keterangan :

1. Kelompok 1 : hanya diberi pakan standar (kontrol)

2. Kelompok 2 : mencit (*Mus musculus*) diinfeksi *Shigella dysenteriae* + obat Nodiar
3. Kelompok 3 : mencit (*Mus musculus*) diinfeksi *Shigella dysenteriae* + infusa belimbing wuluh konsentrasi 50% + pakan standar
4. Kelompok 4 : mencit (*Mus musculus*) diinfeksi *Shigella dysenteriae* + infusa belimbing wuluh konsentrasi 25% + pakan standar

Pada Tabel 2 didapatkan rata-rata angka bakteri tertinggi pada kelompok 2 dengan nilai 250 CFU/ml dan rata-rata angka bakteri isolat terendah pada kelompok 3 dengan nilai 6 CFU/ml.

Hasil perhitungan statistik dengan menggunakan metode *Oneway Analysis Of Varian* (ANOVA) diperoleh nilai signifikansi, yaitu 0,018 sehingga nilai  $P < 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan angka bakteri yang signifikan dari keempat kelompok yang diuji. Hasil uji *Posthoc Test* diperoleh hasil seperti yang tercantum pada Tabel 3.

**Tabel 2. Hasil uji statistik *Posthoc Test***

<b>P</b>	<b>Kelompok 1</b>	<b>Kelompok 2</b>	<b>Kelompok 3</b>	<b>Kelompok 4</b>
Kelompok 1	-	0,236	0,318	0,384
Kelompok 2	0,236	-	0,028	0,024
Kelompok 3	0,318	0,028	-	0,985
Kelompok 4	0,384	0,026	0,985	-

Hasil perhitungan statistik kelompok kontrol dibandingkan dengan kelompok yang diberi infusa dengan konsentrasi 25% maupun 50%, diperoleh nilai  $P > 0,05$  sehingga tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol terhadap kelompok yang diberi infusa dengan konsentrasi 25% dan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol terhadap kelompok yang diberi infusa dengan konsentrasi 50%. Hal ini menunjukkan bahwa infusa belimbing wuluh tidak mampu menurunkan angka bakteri isolat darah mencit yang diinfeksi bakteri *Shigella dysenteriae* (hipotesis ditolak). Dan konsentrasi efektif infusa buah belimbing wuluh yang mampu

menurunkan angka bakteri isolat darah mencit yang diinfeksi bakteri *Shigella dysenteriae* lebih dari 50% (Hipotesis 2 ditolak). Selain itu didapatkan hasil yang sebaliknya, yaitu  $P < 0,05$  pada kelompok pemberian nodiar (kelompok 2) yang dibandingkan dengan kelompok pemberian infusa konsentrasi 25% (kelompok 4) dan pada kelompok nodiar (kelompok 2) yang dibandingkan dengan kelompok infusa 50% (kelompok 3) dimana terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok tersebut. Jadi ada perbedaan antara kelompok yang diberi infusa 25% (kelompok 4) dengan kelompok yang diberi nodiar (kelompok 2) dan ada perbedaan antara kelompok yang diberi infusa 50% (kelompok 3) dengan kelompok yang diberi nodiar (kelompok 2).

## **B. Pembahasan**

Dari hasil penelitian di atas didapatkan bahwa pemberian infusa buah belimbing wuluh terbukti tidak mampu menurunkan angka bakteri isolat darah mencit yang diinfeksi *Shigella dysenteriae*. Pemberian infusa buah belimbing wuluh kadar 50% terhadap penurunan angka bakteri isolat darah mencit memiliki potensi yang sama secara statistik dengan infusa buah belimbing wuluh kadar 25%, walaupun secara rata-rata angka bakteri isolat infusa buah belimbing wuluh kadar 50% memiliki jumlah paling sedikit dibandingkan dengan angka bakteri isolat infusa buah belimbing wuluh kadar 25% dan kelompok lainnya. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kadar infusa belimbing seperti pada penelitian Dewi (2013) menyebutkan sirup belimbing wuluh yang setara dengan kontrol positif *ciprofloxacin* adalah konsentrasi 70%. Selain itu, metode ekstraksi dan jenis pelarut yang digunakan juga mempengaruhi

kandungan kimia dalam ekstrak untuk pembuatan infusa (Tiwari P, *et al.*, 2011). Menurut Yulianingsih (2012) penggunaan ekstraksi dengan etanol memiliki aktivitas antibakteri lebih baik dibandingkan dengan akuades. Untuk perbandingan kekuatan antibakteri menggunakan diameter zona hambat, ekstrak metanol dan akuades termasuk dalam kategori lemah ( $\leq 5$  mm) dan ekstrak etanol termasuk dalam kategori sedang (5-10 mm) (Lathifah, 2008).

Selain itu, angka bakteri isolat darah mencit pada kelompok 2 memiliki angka bakteri tertinggi pada penelitian ini. Menurut Dewoto (2007), Nodiar yang merupakan produk fitofarmaka yang berkhasiat sebagai antidiare. Fitofarmaka merupakan obat dari bahan alam terutama dari alam nabati, yang khasiatnya jelas dan terbuat dari bahan bau, baik berupa simplisia atau sediaan galenik yang telah memenuhi persyaratan minimal sehingga terjamin keseragaman komponen aktif, keamanan dan kegunaannya. Nodiar mengandung attapulgite, ekstrak daun jambu biji dan ekstrak rimpang kunyit yang dapat berkhasiat sebagai antidiare (Dewoto, 2007). Attapulgite adalah *aluminium phyllosilicate magnesium* yang bersifat adsorben, dimana mekanisme attapulgite secara fisik akan mengikat asam dan zat-zat beracun dilambung atau saluran pencernaan. Daun jambu biji secara tradisional dapat digunakan sebagai pengobatan diare akut maupun kronis, perut kembung pada bayi dan anak, menurunkan kolesterol, haid tidak lancar, sering buang air kecil, luka berdarah dan sariawan. Telah diuji aktivitas antibakteri (penyebab diare) ekstrak etanol daun jambu biji daging buah putih dan jambu biji daging buah merah (*Psidium guajava L.*, Myrtaceae) terhadap bakteri *Escherichia coli*,

*Shigella dysenteriae*, *Shigella flexneri*, dan *Salmonella typhi*. Ekstrak etanol daun jambu biji daging buah putih memiliki kemampuan hambat bakteri terhadap *Shigella dysenteriae* (70 mg/ml) dan *Shigella flexneri* (60 mg/ml) (Adnyana, *et al.*, 2004). Rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val) berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hidayati, Juli dan Marwani (2002) secara *in vitro*, membuktikan bahwa senyawa aktif dalam rimpang kunyit mampu menghambat pertumbuhan jamur, virus, dan bakteri baik gram positif maupun gram negatif, seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Pada kunyit mengandung berbagai senyawa diantaranya adalah kurkumin dan minyak atsiri (Said, 2001).

Dalam penelitian ini pula pada kelompok 1 ditemukan angka bakteri isolat yang relatif tinggi. Hal ini dapat dikarenakan penularan *Shigella sp.* yaitu melalui jalur fekal-oral baik langsung (orang ke orang) maupun melalui makanan ataupun minuman yang terkontaminasi (Amiati, 2012). Host juga mempunyai peranan penting sebagai faktor pertumbuhan *Shigella sp.* seperti sistem imun (NNDSS, 2013). *Shigella sp.* dapat bertahan hidup di lingkungan asam lambung dan menyerang sel-sel epitel usus besar untuk dapat menginfeksi manusia. Lalu usus akan mengalami inflamasi dan ulserasi serta sel-sel pada usus akan mati (Siriaryaporn, *et al.*, 2009). *Shigella sp.* bersifat lebih berbahaya karena dengan organisme  $10^3$  saja dapat menyebabkan penyakit (Brook, *et al.*, 2005). Patogenesis yang penting pada *Shigella sp.* adalah bakteri yang tertelan akan berada di usus halus lalu menuju ke ileum terminal kolon, kemudian melekat dan invasi ke epitel mukosa dengan

menginduksi fagositosis lalu keluar dari vakuola fagositik, kemudian bermultiplikasi dan menyebar di dalam sitoplasma sel epitel serta dapat menyebar ke sekitar jaringan (sel yang ada di dekatnya) (Nygren, *et al.*, 2012).

Pertumbuhan dan kelangsungan hidup *Shigella sp.* dalam makanan dipengaruhi oleh sejumlah faktor seperti suhu, PH, kandungan garam dan adanya bahan pengawet (Islam, *et al.*, 2001). *Shigella sp.* tumbuh dikisaran PH 5-9 (ICMSF, 1996). *Shigella sp.* lebih dapat bertahan hidup dalam kondisi pH dan suhu rendah (Barboy,*et al.*, 2010). Nygren (2012) mengatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi wabah *foodborne disease* antara lain : penjamah makanan (58%), kontak langsung tangan telanjang (dalam menyajikan makanan) (38%), suhu makanan (15%) dan sanitasi peralatan yang digunakan. Selain itu menurut Monneffi dan Suryani (2010), peningkatan rata-rata angka bakteri pada kelompok 1 kontrol negatif dapat disebabkan oleh adanya kontaminasi pada kandang tempat pemeliharaan, pakan ataupun air minum mencit selama penelitian berlangsung. Kontaminasi dapat terjadi akibat proses pencucian alat yang digunakan untuk kepentingan penelitian baik itu media air maupun patogen yang ada didalam air.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan juga bahwa infusa buah belimbing wuluh memiliki potensi lebih baik daripada obat nodiar dalam menurunkan angka bakteri isolat darah mencit yang dapat dilihat dari angka rata-rata bakteri isolat darah mencit. Buah belimbing wuluh mengandung zat flavonoid, tannin, dan saponin yang telah teruji klinis memiliki efek antibakteri terhadap beberapa jenis bakteri salah satunya pada bakteri *Shigella* (Dewi, *et*

*al.*, 2013). *Shigella dysenteriae* merupakan bakteri gram negatif yang bersifat aerob atau fakultatif anaerob yang dapat mengakibatkan penyakit shigellosis atau disentri basiler (Radji, 2010). Flavonoid merupakan senyawa aktif yang berfungsi untuk mengganggu sintesis dinding bakteri sehingga terjadi kebocoran plasma yang diakhiri dengan lisisnya bakteri, selain itu flavonoid berfungsi untuk menghambat DNA gyrase dan menghambat aktivitas enzim ATPase bakteri (Chusnie & Lamb, 2005). Flavonoid juga dapat menghambat metabolisme energi bakteri (Friedman, 2007). Alkaloid merupakan senyawa yang lebih berefek pada bakteri Gram positif dibanding pada bakteri Gram negatif. Alkaloid bekerja sebagai DNA interkalator dan penghambat sintesis DNA dengan cara menghambat topoisomerase (Karao, *et al.*, 2006). Saponin dan steroid pada ekstrak belimbing wuluh berfungsi sebagai perusak protein bakteri dengan cara berinteraksi yang nonspesifik dengan protein bakteri (Ilango & Maharajan, 2012).

Hasil perhitungan statistik dalam penelitian ini menunjukkan infusa buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) tidak dapat menurunkan angka bakteri isolat darah menci yang diinfeksi *Shigella dysenteriae*. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain :

- (1) Kadar infusa buah belimbing wuluh, dimana pada penelitian Dewi (2013) menyebutkan sirup belimbing wuluh yang setara dengan kontrol positif *cyprofloxacin* adalah konsentrasi 70%.
- (2) Pelarut yang digunakan untuk membuat infusa belimbing wuluh dalam penelitian ini adalah akuades, sedangkan senyawa flavonoid didalam

belimbing wuluh lebih dominan ditemukan di dalam pelarut etanol dan metanol sehingga aktifitas antibakteri dalam infusa yang digunakan dalam penelitian ini kurang.

- (3) Dicurigai adanya kontaminasi yang berpengaruh dalam pengolahan data hasil perhitungan angka bakteri isolat darah. Contohnya : kontaminasi bakteri lain dari makanan dan minuman, lingkungan (suhu, PH, jarak kandang) dan sanitasi.

Pada penelitian ini ditemukan beberapa kelemahan antara lain :

- (1) Infusa buah belimbing wuluh yang kurang berpotensi untuk menurunkan angka bakteri isolat darah mencit yang diinfeksi *Shigella dysenteriae*.
- (2) Kadar konsentrasi infusa buah belimbing wuluh yang digunakan dalam penelitian tidak dapat menurunkan angka bakteri isolat darah mencit yang diinfeksi *Shigella dysenteriae* sehingga konsentrasinya perlu ditingkatkan.
- (3) Penggunaan pelarut aquades untuk membuat infusa buah belimbing yang kurang tepat.
- (4) Adanya kontaminasi yang dapat menjadi penyulit dan berpengaruh besar dalam pengolahan data akhir perhitungan angka bakteri isolat darah mencit dalam penelitian ini.

