

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Jumlah Bakteri *Escherichia coli*

Hasil pengamatan di laboratorium terhadap jumlah bakteri *Escherichia coli* pada lima kelompok perlakuan adalah ditemukannya jumlah bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh dalam media tanam. Analisis data yang akan dilakukan yaitu menggunakan Uji *One Way ANOVA* atau Uji Kruskal Wallis. Sebelum dilakukan perhitungan, perlu dipenuhi beberapa syarat wajib untuk menggunakan Uji *One Way ANOVA*, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas variansi. Apabila salah satu syarat tersebut tidak terpenuhi maka tidak dapat dilakukan perhitungan menggunakan Uji *One Way ANOVA* melainkan harus menggunakan Uji Kruskal Wallis.

a. Uji One Way ANOVA

Pengujian *One Way ANOVA* dilakukan untuk mengetahui apakah pemberian ekstrak teh dan madu berpengaruh dalam jumlah bakteri *Escherichia coli* dalam lambung pada tikus putih yang diinfeksi oleh bakteri *Escherichia coli*.

Hasil uji *One Way ANOVA* terlampir pada tabel berikut :

Tabel 2. Hasil Uji One Way ANOVA

Kelompok	Intervensi			P
	Teh	Madu	Infeksi <i>Escherichia coli</i>	
Kontrol 1	-	-	-	0,01
Kontrol 2	-	-	+	
Perlakuan 1	50%	50%	+	

Perlakuan 2	25%	75%	+
Perlakuan 3	75%	25%	+

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa pada kelompok perlakuan yang diberikan intervensi secara berbeda memberikan nilai signifikansi sebesar 0,01 yang berarti $p < 0,05$ memberikan arti bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan yang diberikan teh dan madu dengan kadar yang telah ditentukan.

b. Uji *Post Hoc* Tukey

Signifikansi perbedaan rerata jumlah bakteri *Escherichia coli* tiap kelompok perlakuan pada penelitian ini diuji dengan Uji *Post Hoc* Tukey. Hasil Uji *Post Hoc* Tukey dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Interpretasi Hasil Uji *Post Hoc* Tukey

Teh50%- Madu50% (A)	Teh25%- Madu75% (B)	Teh75%- Madu25% (C)	Kontrol 1	Kontrol 2
A terhadap B memiliki signifikansi <0,05 dengan MD (-)	B terhadap A memiliki signifikansi <0,05 dengan MD (+)	C terhadap A memiliki signifikansi >0,05 dengan MD (+)	Kontrol 1 terhadap A memiliki signifikansi >0,05 dengan MD (+)	Kontrol 2 terhadap A memiliki signifikansi >0,05 dengan MD (-)
A terhadap C memiliki signifikansi >0,05 dengan MD (-)	B terhadap C memiliki signifikansi <0,05 dengan MD (+)	C terhadap B memiliki signifikansi <0,05 dengan MD (-)	Kontrol 1 terhadap B memiliki signifikansi <0,05 dengan MD (-)	Kontrol 2 terhadap B memiliki signifikansi <0,05 dengan MD (-)
A terhadap Kontrol 1 memiliki signifikansi >0,05 dengan MD (-)	B terhadap Kontrol 1 memiliki signifikansi <0,05 dengan MD (+)	C terhadap Kontrol 1 memiliki signifikansi >0,05 dengan MD (+)	Kontrol 1 terhadap C memiliki signifikansi >0,05 dengan	Kontrol 2 terhadap C memiliki signifikansi >0,05 dengan

			MD (-)	MD (-)
A terhadap Kontrol 2 memiliki signifikansi >0,05 dengan MD (+)	B terhadap Kontrol 2 memiliki signifikansi <0,05 dengan MD (+)	C terhadap Kontrol 2 memiliki signifikansi >0,05 dengan MD (+)	Kontrol 1 terhadap Kontrol 2 memiliki signifikansi >0,05 dengan MD (+)	Kontrol 2 terhadap Kontrol 1 memiliki signifikansi >0,05 dengan MD (-)

Berdasarkan uraian tabel di atas diketahui bahwa kelompok yang paling efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dalam lambung pada tikus adalah kelompok Teh 25% - Madu 75%. Hasil dibuktikan dengan nilai *mean difference* (MD) positif jika dibandingkan dengan kelompok lain yang berarti kelompok pembanding lebih bagus atau efektif dibandingkan dengan kelompok yang dibandingkan.

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji angka kuman dalam lambung pada tikus yang diinfeksi *Escherichia coli* dan diberikan perlakuan dengan menggunakan campuran ekstrak teh dan madu. Dilakukan pengamatan terhadap jumlah bakteri *Escherichia coli* pada ekstrak lambung tikus putih.

Evolusi bakteri *Escherichia coli* patogen yang telah menghasilkan pembentukan *pathotypes* berbeda yang mampu berkolonisasi di saluran gastrointestinal menggambarkan bagaimana strain genetik dapat beradaptasi ke lingkungan host yang berbeda. Proses evolusi telah menghasilkan spesies yang sangat yang mampu mampu berkolonisasi, melipatgandakan, dan merusak lingkungan yang beragam. Aktivitas sel inang yang dipengaruhi oleh strain patogen *Escherichia coli* ini mencakup spektrum fungsi yang luas, termasuk transduksi sinyal, sintesis protein, fungsi mitokondria, fungsi

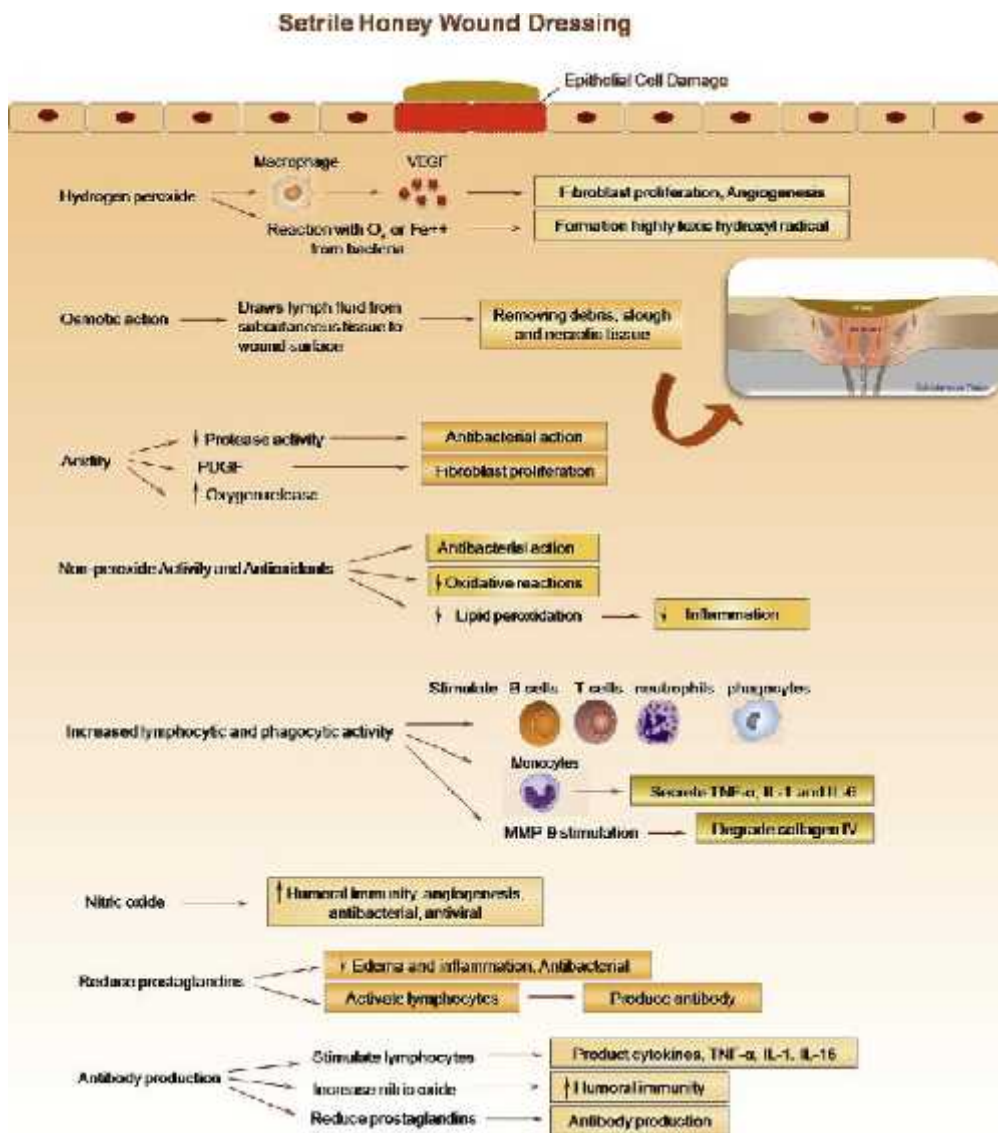
sitoskeletal, pembelahan sel, sekresi ion, transkripsi, dan apoptosis. Kemampuan berbagai faktor virulensi bakteri *Escherichia coli* untuk mempengaruhi berbagai fungsi seluler telah menyebabkan penggunaan berbagai toksin, efektor, dan struktur permukaan sel (Maria, 2018).

Bakteri *Escherichia coli* merupakan faktor eksogen yang dapat menyerang lambung dalam keadaan tertentu sehingga sistem biologis yang kompleks dibentuk untuk menyediakan pertahanan dari kerusakan mukosa dan untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi (Kasper *et al.*, 2008). Keadaan patofisiologi ini dapat diatasi karena keadaan lambung yang asam. Keasaman lambung dipengaruhi oleh asam klorida atau HCl sehingga membuat pH lambung asam, yaitu sekitar 2 – 3,5 (Lu Pj *et al.* 2010). Asam klorida dihasilkan oleh sel parietal dalam lambung yang berfungsi sebagai agen bakterisidal yang membunuh bakteri yang tertelan bersama makanan (Novita Wijayanti, 2017). Selain itu, asam lambung (HCl) juga tidak hanya mencegah atau menangkal bakteri yang masuk ke dalam sistem pencernaan manusia tetapi juga dapat menurunkan angka bakteri yang masuk melalui sistem epitel yang sehat (Buku Ajar: Ilmu Penyakit Dalam, 2015).

Pemberian teh dan madu pada tikus putih terbukti efektif menurunkan jumlah angka bakteri *Escherichia coli* dalam ekstrak lambung. Hal ini disebabkan karena teh dan madu memiliki daya antibakteri. Beberapa kandungan dalam teh, salah satunya adalah polifenol yang terkandung dalam teh dan digolongkan sebagai katekin. Katekin merupakan senyawa kompleks yang termasuk dalam golongan flavonoid dan merupakan kelas flavanol serta memiliki potensi sebagai antibakteri, antivirus, dan antiradang (Bahtiar, 2007). Katekin bersifat antimikroba karena menunjukkan kemampuan merusak sel dari sebagian mikroorganisme (Alamsyah, 2006). Katekin

pada daun teh merupakan senyawa yang sangat kompleks dan tersusun sebagai komponen senyawa katekin (C), epikatekin (EC), epikatekin galat (ECG), epigalokatekin (EGC), galokatekin (GC), dan kandungan mayor yaitu epigalokatekin galat (EGCG). Senyawa katekin adalah senyawa paling penting pada daun teh yang berfungsi sebagai antioksidan yang menyehatkan tubuh (Perkebunan Litbang, 2013). Mekanisme EGCG menghambat bakteri yaitu dengan menyintesis asam lemak tipe 2 pada sitoplasma yang kemudian akan merusak membran sitoplasma bakteri (Arakawa *et al.* 2004). Kandungan hidrogen peroksida yang tinggi pada madu dipercaya dapat menjadi antibakteri. Hidrogen peroksida merupakan sumber utama kemampuan antibakteri dari madu yang dihasilkan dari reaksi enzim glukosa oksidase (glukosidase) dalam madu, khususnya glukosa (Ika Puspitasari, 2007). Selain itu, madu juga memiliki tingkat osmolaritas yang tinggi. Osmolaritas madu merupakan komponen penting yang membantu membatasi pertumbuhan dan proliferasi bakteri (Al-Waili *et al.* 2011). Tingkat karbohidrat yang tinggi seperti fruktosa, glukosa, maltose, sukrosa, dan bentuk karbohidrat yang lain bertanggungjawab untuk tingginya osmolaritas madu (Ruttermann *et al.*, 2013). Glukosa dan karbohidrat dapat mengikat molekul air (Moore *et al.*, 2001). Hal ini menyebabkan bakteri tidak mendapatkan cukup air untuk tumbuh. Akhirnya bakteri menjadi dehidrasi dan kemudian mati. Madu juga memiliki kadar pH yang rendah sebagai mekanisme pertahanan antibakteri. Rentang pH madu adalah 3,2-4,5 yang menandakan bahwa madu termasuk asam. Keasaman madu disebabkan adanya asam glukonat yang merupakan hasil reaksi glukosa oksidase dengan glukosa (Bittmann *et al.*, 2010). Madu menyediakan lingkungan asam yang tidak menguntungkan bagi pertumbuhan bakteri dan menghambat aktivitas banyak mikro – organisme (Brudzynski *et al.*, 2011). Madu juga dapat menstimulasi B-limfosit dan T-limfosit serta

mengaktivasi neutrophil yang bertugas untuk memfagositosis bakteri (Singh et al., 2012). Madu juga dapat menstimulasi sekresi sitokin yang menginduksi penyembuhan luka, tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-1 (IL-1) dan interleukin-6 (IL-6) sebagai aktivator respon imun terhadap infeksi (Molan, 2002). Studi secara in-vitro - menemukan bahwa tingkat toksisitas madu terhadap keratinosit dan fibroblast sangatlah rendah (Burlando & Cornara, 2013).



Gambar 5. Mekanisme Madu dalam Penyembuhan Luka

Pemberian ekstrak teh 25% dan madu 75% terbukti efektif menurunkan jumlah angka bakteri *Escherichia coli* dalam ekstrak lambung. Madu memiliki kandungan hidrogen peroksida yang ampuh sebagai antibakteri. Studi mengatakan jika semakin tinggi konsentrasi madu, semakin tinggi pula hidrogen peroksida yang terbentuk. Madu dengan konsentrasi 75% memiliki aktivitas enzim glukosa oksidase yang suboptimal (Bang *et al.*, 2003). Kadar konsentrasi teh hijau yang rendah ditemukan efektif untuk melawan bakteri, sedangkan madu dengan kadar konsentrasi yang tinggi lebih efektif untuk melawan bakteri (Chowdaiah *et al.*, 2017). Daya antibakteri campuran teh dan madu lebih kuat daripada masing-masing daya antibakteri teh dan madu (Samanta *et al.*, 2017).

C. Keterbatasan Penelitian

1. Penelitian dilaksanakan bukan di Kampus Terpadu Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sehingga membuat penelitian menjadi salah satu *threat* bagi peneliti karena jarak yang jauh.
2. Penelitian dengan judul yang sama mengenai kombinasi ekstrak teh dan madu masih sangat jarang diteliti sehingga membuat peneliti menghadapi keterbatasan dalam mencari referensi dan sumber yang mendukung mengenai penelitian yang sedang dijalani.

Bakteri *Escherichia coli* juga masih sangat jarang diteliti di dalam lambung karena rata-rata jurnal yang peneliti temui di daerah usus sehingga membuat peneliti lebih menggeneralisasikan tempat yang diinfeksi bakteri *Escherichia coli*, yaitu sistem pencernaan.