

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengkaji pengaruh daya antibakteri pada pasta gigi serbuk buah asam jawa (*Tamarindus Indica L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Daya antibakteri ditunjukkan dengan adanya zona yang tampak bening di sekitar lubang sumuran dan pada zona tersebut tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri. Dari pengukuran yang telah dilakukan maka besarnya zona radikal setiap perlakuan sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengukuran zona radikal pertumbuhan *Phorphyromonas gingivalis*

Sampel	Zona Radikal (cm)		
	Kontrol Positif	Kontrol Negatif	Pasta Gigi Buah Asam Jawa
1	1.58	0	0,75
2	1.58	0	0,77
3	1.63	0	0.83
4	1.70	0	0.77
5	1.52	0	0.85
Rerata	1.602	0	0,794

Berdasarkan tabel 1 diatas dapat diketahui bahwa sumuran pada kontrol negatif tidak ada zona radikal. Pada sumuran kontrol positif terdapat zona radikal dengan rata-rata dari semua sumuran adalah 1,602 dan pada sumuran yang diberi

perlakuan pasta gigi serbuk buah asam jawa rata-rata dari semua sampel adalah 0,794.

Uji normalitas data pada penelitian ini menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dengan memasukkan hasil zona radikal untuk kontrol positif dan pasta gigi serbuk buah asam jawa. Hasil zona radikal pada kontrol positif adalah 0,852 dan zona radikal pada pasta gigi serbuk buah asam jawa adalah 0,1666. Berdasarkan hasil uji normalitas data, masing-masing perlakuan adalah normal ($p > 0,05$).

Tabel 2. Hasil uji normalitas

Tests of Normality(b)				
	Sampel	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Zona radikal	Kontrol Positif	0.967	5	0.852
	Pasta Gigi Asam Jawa	0.840	5	0.166

Uji statistik menggunakan *one way* Anova, sebelumnya dilakukan uji homogenitas data terlebih dahulu. Berdasarkan hasil uji homogenitas data nilai signifikannya 0,012 yang berarti data tidak sama ($p < 0,05$), jadi dari hasil tersebut tidak bisa menggunakan uji *one way* Anova karena syarat pengujian dengan *one way* Anova data harus sama ($p > 0,05$). Hasil tes homogenitas data sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil uji homogenitas data

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
6,618	2	12	,012

Uji statistik diganti dengan turunan dari *one way* Anova karena data tidak homogen yaitu dengan *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai $p= 0,01$, oleh karena nilai $P<0,05$ dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan dari setiap perlakuan. Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil mean rank *Kruskal-Wallis*

	Sampel	N	Mean Rank
Zona Radikal	Kontrol Positif	5	13.00
	Kontrol Negatif	5	3.00
	Pasta Gigi Buah Asam Jawa	5	8.00
	Total	15	

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa zona radikal terbesar ditemukan pada kontrol positif kemudian diikuti dengan zona radikal pada pasta gigi serbuk buah asam jawa dan yang terakhir kontrol negatif dengan zona radikal terkecil. Maka dari itu dapat dikatakan bahwa kontrol positif dan pasta gigi buah asam jawa dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

Tabel 5. Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis*

	Zona Radikal
Chi-Square	13,011
Df	2
Asymp. Sig.*	0,001

^{*)} Signifikansi pada 0,05

Dari hasil diatas untuk mengetahui kelompok mana yang mempunyai perbedaan maka harus dilakukan analisis *Post Hoc*. Alat untuk melakukan analisis *Post Hoc* pada uji *Kruskal-Wallis* adalah uji *Mann-Whitney*. Hasilnya sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil uji *Mann-Whitney***Uji *Mann-Whitney***

	Sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks	Sig. (2-tailed)
Zona Radikal	Kontrol Positif	5	8	40	0,005
	Kontrol Negatif	5	3	15	
	Total	10			
Zona Radikal	Kontrol Positif	5	8	40	0,009
	Pasta Gigi Asam Jawa	5	3	15	
	Total	10			
Zona Radikal	Kontrol Negatif	5	3	15	0,005
	Pasta Gigi Asam Jawa	5	8	40	
	Total	10			

Berdasarkan tabel 6 hasil uji *Mann-Whitney* sebagai berikut:

1. Uji *Mann-Whitney* antara sampel kontrol positif dan kontrol negatif, nilai $p = 0,005$ yang berarti mempunyai perbedaan zona radikal pada kontrol positif dan kontrol negatif. Diperoleh juga nilai mean tertinggi pada kontrol positif.
2. Uji *Mann-Whitney* antara sampel kontrol positif dan pasta gigi serbuk buah asam jawa, nilai $p = 0,009$ yang berarti mempunyai perbedaan zona radikal pada kontrol positif dan pasta gigi serbuk buah asam jawa. Diperoleh juga nilai mean tertinggi pada kontrol positif.
3. Uji *Mann-Whitney* antara sampel kontrol negatif dan pasta gigi serbuk buah asam jawa, nilai $p = 0,005$ yang berarti mempunyai perbedaan zona radikal pada kontrol negatif dan pasta gigi serbuk buah asam jawa. Diperoleh nilai mean tertinggi pada pasta gigi serbuk buah asam jawa.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa masing-masing perlakuan mempunyai perbedaan daya antibakteri yang signifikan.

B. PEMBAHASAN

Hasil perhitungan statistik terdapat perbedaan antara kontrol negatif dengan kontrol positif, kontrol positif dengan pasta gigi serbuk buah asam jawa dan kontrol negatif dengan pasta gigi serbuk buah asam jawa dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* ($p < 0,05$). Efek antibakteri pasta gigi serbuk buah asam jawa didapat dari beberapa senyawa aktif yang terkandung di dalam buah asam jawa. Senyawa aktif yang terkandung seperti *tannin*, *alkaloid*, *saponin*, *phlobatamin*, *sesquiterpenens* dan *flavonoid* (Doughari, 2006).

Senyawa *saponin* merupakan zat aktif yang meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis sel. Apabila *saponin* berinteraksi dengan sel bakteri, maka bakteri tersebut akan rusak atau lisis (Rahmah, 2013).

Senyawa *Alkaloid* memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Juliantina, 2008).

Kandungan lain dari asam jawa yang berfungsi sebagai antibakteri adalah senyawa *flavonoid*. Senyawa ini merupakan suatu kelompok senyawa fenol yang mempunyai kecenderungan untuk mengikat protein sehingga mengganggu proses metabolisme bakteri (Poeloengan dkk, 2010). Prinsip kerja *flavonoid* sama dengan *alkaloid* yaitu dengan merusak dinding sel, hanya saja caranya yang berbeda,

senyawa *flavonoid* merusak sel bakteri memanfaatkan perbedaan kepolaran antara lipid penyusun sel bakteri dengan gugus alkohol senyawa *flavonoid*. Sedangkan pada senyawa *alkaloid* memanfaatkan sifat reaktif gugus basa untuk bereaksi dengan gugus asam amino pada sel bakteri (Gunawan, 2009).

Senyawa *tannin* adalah kelompok polifenol yang larut dalam air dengan berat molekul antara 500-3000 gr/mol (Fajriati, 2006). *Tannin* merupakan turunan fenol yang dapat bekerja sebagai antiseptik dan desinfektan dengan cara denaturasi dan koagulasi protein sel bakteri. Selain ini turunan fenol juga dapat merubah permeabilitas membran sel sehingga dapat menimbulkan kebocoran konstituen sel yang esensial sehingga sel mengalami kematian (Siswandono dan Soekarjo, 2000).

Bakteri *Porphyromonas gingivalis* merupakan bakteri anaerob gram negatif, memiliki banyak aktivasi proteolitik yang kuat (degradasi protein). Bakteri ini dapat menghambat migrasi leukosit PMN dan menginvasi jaringan lunak (Carranza dkk., 2006). Analisis genom dari *Porphyromonas gingivalis* dapat memetabolisme asam amino dan menghasilkan sejumlah metabolit atau produk akhir yang bersifat racun atau *toxic* terhadap jaringan gingival dan berpengaruh terhadap perkembangan suatu penyakit periodontal (Naito dkk., 2008). Pada penelitian ini bakteri *Porphyromonas gingivalis* dihambat pertumbuhannya dengan beberapa senyawa aktif yang terdapat pada buah asam jawa (*Tamarindus Indica L.*) seperti *saponin* yang dapat melisiskan atau merusak sel bakteri sehingga bakteri bisa terhambat pertumbuhannya. *Alkaloid* prinsip kerjanya sama dengan *flavonoid* yaitu merusak dinding sel bakteri dan kandungan

senyawa yang lain yaitu *Tannin* bisa mematikan sel bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan cara merubah permeabilitas membran sel bakteri.

Uji coba efek antibakteri terhadap *Phorphyromonas gingivalis* menggunakan pasta gigi buah asam jawa serta keseluruhan tanpa memisahkan senyawa yang terkandung didalam buah asam jawa sehingga tidak diketahui zat aktif mana yang paling berperan dalam memberikan efek bakteri.

Pertumbuhan bakteri yang terhambat merupakan akibat dari suatu zat antibakteri yang mampu melakukan penghambatan terhadap sintesis dinding sel bakteri, penghambatan terhadap fungsi membran, penghambatan terhadap sintesis protein dan penghambatan terhadap sintesis asam nukleat (Jawetz *et al.*, 2005).

Penelitian lain mengenai pasta gigi yang menggunakan tanaman herbal sebagai antibakteri seperti pada penelitian (Bayuardi,2006) yang berjudul “Kajian Proses Pembentukan Pasta Gigi Gambir (*Uncaria gambir Roxb*) sebagai antibakteri *Streptococcus mutans*. Tanaman gambir dapat menghambat bakteri karena mengandung *alkaloid* dan *catechin*. Kandungan *Alkaloid* pada tanaman gambir sama seperti yang terkandung pada buah asam jawa (*Tamarindus Indica L*) sehingga pada penelitian ini pasta gigi asam jawa juga bisa menghambat pertumbuhan bakteri.

Hasil penelitian (Fadhyla, 2013) mendukung penelitian ini, bahwa ekstrak daun pepaya yang mengandung senyawa *flavanoid*, *tanin*, *alkaloid*, *saponin*, *triterpenoid* dan *steroid* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

Penelitian tentang daya antibakteri pasta gigi buah asam jawa (*Tamarindus indica L.*) dapat dibuktikan dengan uji secara *in vitro*. Hasil dari penelitian ini terbukti mampu menjawab hipotesis awal bahwa pasta gigi buah asam jawa (*Tamarindus indica L.*) mempunyai daya antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*.