



**PERBANDINGAN EFEK ANTIBAKTERIAL EKSTRAK BUAH CACAO  
(*Theobroma cacao*) PADA BERBAGAI KONSENTRASI TERHADAP  
*STREPTOCOCCUS MUTANTS***

ARTIKEL PENELITIAN

Diajukan guna memenuhi tugas dan melengkapi syarat  
dalam menempuh Program Pendidikan Sarjana  
Fakultas Kedokteran

**Disusun Oleh :**

**MARSABAN  
G2A 003 115**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2007**

## PENDAHULUAN

Permasalahan kesehatan gigi sampai saat ini masih kurang mendapatkan perhatian dari sebagian besar masyarakat, sehingga sangat memungkinkan masyarakat menderita gangguan gigi dalam kondisi yang cukup parah.<sup>1</sup> Gigi merupakan jaringan tubuh yang keras, namun dapat terjadi kerusakan secara mekanik maupun kimiawi. Karies gigi (gigi berlubang) merupakan masalah utama dalam penyakit gigi yang dapat mengganggu aktivitas sehari-hari. Penyebab utama dari karies gigi adalah penumpukan plak gigi yang banyak mengandung bakteri.<sup>2,3</sup> Bakteri plak gigi yang bersifat *acidogenic* yaitu genus *Streptococcus*, *Lactobacillus* dan *Actinomyces*, mampu memfermentasikan karbohidrat yang produk akhirnya berupa asam. Asam ini dapat menyebabkan penurunan pH plak gigi sehingga terjadi demineralisasi email dan terbentuklah karies gigi.<sup>4</sup>

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu upaya penekanan jumlah plak gigi sehingga pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dapat dihambat. Salah satu cara untuk menghambat pembentukan plak gigi adalah dengan mengkonsumsi buah-buahan yang mengandung senyawa katekin. Buah kakao (*Theobroma cacao*) merupakan salah satu jenis buah-buahan yang mengandung senyawa katekin. Tanaman kakao berasal dari daerah hutan hujan tropis di Amerika Selatan.<sup>5</sup>

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kakao mengandung senyawa katekin, epikatekin (flavanol-flavonoid-phenolic) dan procyanidins (polyphenol, phenolic). Katekin memiliki aktivitas antioksidan lebih kuat daripada vitamin C dan E.<sup>6</sup> Buah kakao selain berfungsi sebagai antioksidan dan antikanker, juga dapat

mengurangi pembentukan plak gigi. Senyawa ini bersifat bakterisidal dan menghambat proses glikosilasi oleh bakteri kariogenik penghasil glukosa.<sup>7,8</sup>

Berdasarkan pertimbangan tersebut diatas, maka dilakukan penelitian ini guna mengetahui efek antibakteri dari ekstrak kakao terhadap *Streptococcus mutans*.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh katekin yang terdapat dalam buah kakao terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, sehingga masyarakat menjadi terbiasa mengkonsumsi buah-buahan yang mengandung katekin dalam kehidupan sehari-hari, karena selain murah, mudah diperoleh dan mudah diolah, juga dapat menjaga kesehatan gigi dan mulut.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain yang dipakai adalah *The Post Test-only Control Group Design*. Penelitian ini dengan membandingkan efek antibakteri ekstrak kakao pada kelompok kontrol dan perlakuan setelah diberikan suatu tindakan. Populasi penelitian ini adalah koloni *Streptococcus mutans*. Sampel penelitian ini meliputi koloni *Streptococcus mutans* yang diperoleh dari Laboratorium Kesehatan Daerah Yogyakarta. Jumlah replikasi dilakukan lima kali menurut rumus Federer. Bahan yang digunakan adalah buah kakao mentah yang diperoleh dari perkebunan Muna Sulawesi Tenggara yang kemudian diolah sendiri dalam bentuk serbuk.

Cara penentuan Kadar Hambat Minimum (KHM) adalah sebagai berikut:

1. Disiapkan tabung reaksi steril.
2. Tabung 1 diisi 2 cc BHIB dan 40 mg sampel (disebut larutan induk)
3. Tabung 2 diisi 1 cc larutan induk (disebut tabung A1 dengan konsentrasi sampel 20 mg/cc)
4. Tabung 3 diisi 1 cc BHIB dan 1 cc larutan induk (disebut tabung A2 dengan konsentrasi sampel 10 mg/cc)
5. Tabung 4 diisi 1 cc BHIB dan 1 cc larutan tabung 3 (disebut tabung A3 dengan konsentrasi sampel 5 mg/cc)
6. Tabung 5 diisi 1 cc BHIB dan 1 cc larutan tabung 4 (disebut tabung A4 dengan konsentrasi sampel 2,5 mg/cc)
7. Masukkan 0,1 cc suspensi bakteri dengan konsentrasi Mc.Farland 0,5 ke dalam tabung A1-A4
8. Tabung 6 diisi 1cc BHIB dan 1 cc suspensi sampel dari tabung 4 (disebut tabung Cs untuk kontrol sampel)
9. Tabung 7 diisi 1 cc BHIB, 1 cc suspensi sampel dari tabung Cs, 0,1 cc suspensi bakteri, dan 0,1 cc formalin (disebut tabung C- untuk kontrol media atau kontrol negatif)
10. Tabung 8 diisi 1 cc BHIB dan 0,1 cc suspensi bakteri (disebut tabung C+ untuk kontrol bakteri atau kontrol positif)
11. Setiap nomor tabung dilakukan percobaan sebanyak 6 kali
12. Kesemua tabung tersebut diinkubasi pada suhu 37° C selama 18-24 jam, kemudian diamati, dibandingkan dengan kontrol KHM

(Kadar Hambat Minimum) ditentukan oleh tabung yang berisi konsentrasi obat terendah yang masih menghambat pertumbuhan kuman (perbenihan tetap jernih)

Cara menentukan Kadar Bunuh Minimum (KBM) adalah sebagai berikut :

1. Sediaan uji tersebut di atas, digoreskan pada media padat Blood Agar sebanyak 1  $\mu$ l.
2. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 20 jam, kemudian diamati konsentrasi terkecil dimana tidak terjadi pertumbuhan koloni kuman merupakan KBM.

Data yang dikumpulkan adalah data primer hasil pengamatan tingkat kejernihan secara visual pada media BHIB dan hasil pertumbuhan koloni kuman pada media Blood Agar dengan menganalisis empat kelompok perlakuan dan tiga kelompok kontrol. Pada penelitian ini variabel bebasnya adalah konsentrasi buah kakao dan variabel tergantungnya adalah tingkat pertumbuhan kuman (skala nominal) dengan kriteria positif (+) bila terdapat pertumbuhan koloni kuman dan negatif (-) bila tidak terdapat pertumbuhan koloni kuman.

Karena data nonparametrik maka dilakukan uji *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan uji *Mann-Whitney*. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *SPSS 15.0 for Windows*.

## HASIL PENELITIAN

### UJI KHM

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak buah kakao mempunyai efek antibakteri yang dilihat dari jernih atau keruh dari setiap perlakuan.

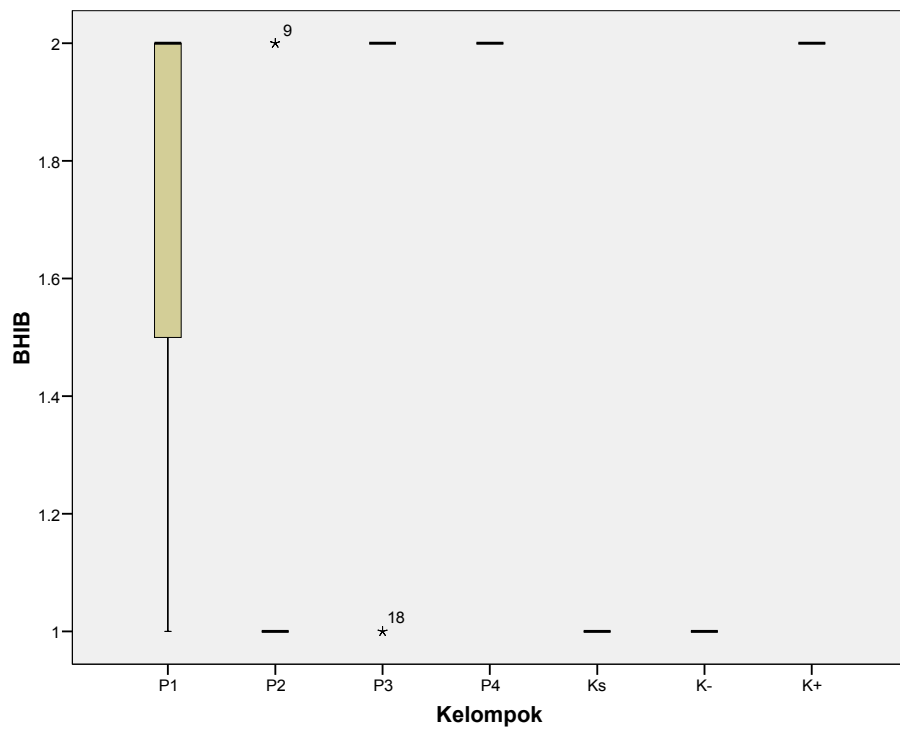
Tabel 1. Kadar Hambat Minimum Ekstrak buah kakao terhadap *Streptococcus mutans*

Perlakuan				Kontrol		
20 mg/cc	10 mg/cc	5 mg/cc	2,5 mg/cc	Sterilitas Sampel	Kontrol Negatif	Kontrol Positif
Keruh	Jernih	Keruh	Keruh	Jernih	Jernih	Keruh
Keruh	Jernih	Keruh	Keruh	Jernih	Jernih	Keruh
Jernih	Jernih	Keruh	Keruh	Jernih	Jernih	Keruh
Jernih	Jernih	Jernih	Keruh	Jernih	Jernih	Keruh
Keruh	Jernih	Keruh	Keruh	Jernih	Jernih	Keruh
Keruh	Jernih	Keruh	Keruh	Jernih	Jernih	Keruh
Keruh	Jernih	Keruh	Keruh	Jernih	Jernih	Keruh

Pada tabel tersebut diatas menunjukkan bahwa tidak ada kekeruhan pada konsentrasi 10 mg/cc, kontrol sampel, dan kontrol negatif sedangkan pada konsentrasi 2,5 mg/cc dan control positif menunjukkan kekeruhan pada suspense bakteri dan ekstrak buah kakao.

Tabel 2 : Hasil hitung analisis kuman

Klmpk	N	Rerata ± SD	Median	Std Error	Interval kepercayaan 95 %		Min	Maks
					Rerata bawah	Rerata atas		
P1	5	1,71 ± ,488	2,00	,184	1,26	2,17	1	2
P2	5	1,14 ± ,378	1,00	,143	,79	1,49	1	2
P3	5	1,86 ± ,378	2,00	,143	1,51	2,21	1	2



Data hitung kuman setelah di uji normalitas dengan uji *Kolmogorof-Smirnov* dan *Saphiro-Wilk* menunjukkan bahwa distribusi data tidak normal, maka uji hipotesis untuk melihat perbedaan pada kelompok perlakuan menggunakan uji Kruskal Wallis. Hasil uji tersebut memperlihatkan adanya perbedaan yang bermakna antar kelompok bila  $p < 0,05$ . Untuk melihat besarnya perbedaan yang nyata antar kelompok percobaan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Hasil analisis terlihat pada tabel. Perbedaan yang bermakna hanya terlihat bila kita membandingkan kelompok P1 dengan P2 (0,037), P1 dengan Ks (0,007), P1 dengan K- (0,026), P2 dengan P3 (0,010), P2 dengan P4 (0,002), P2 dengan K+ (0,002), P3 dengan Ks (0,002), P3 dengan K- (0,004), P4 dengan Ks (0,000).

P4 dengan K- ( 0,001), Ks dengan K+ ( 0,001 ), serta K- dengan K+ (0,001) Sedangkan tidak terlihat perbedaan yang bermakna bila kita membandingkan kelompok, P1 dengan P3, P1 dengan P4, P1 dengan K+, P2 dengan Ks, P2 dengan K-, P3 dengan P4, P3 dengan K+, P4 dengan K+ serta Ks dengan K-.

Tabel 2. Hasil *Mann-Whitney Test* untuk Kadar Hambat Minimum Ekstrak buah kakao terhadap *Streptococcus mutans*

Kelompok	P1	P2	P3	P4	Ks	K(-)	K(+)
P1		0,037	0,530	0,141	0,007	0,026	0,383
P2			0,010	0,002	0,317	0,710	0,004
P3				0,317	0,002	0,004	0,710
P4					0,000	0,001	1,000
Ks						1,000	0,001
K(-)							0,001

Hasil uji menunjukkan bahwa efek penghambatan pertumbuhan yang bermakna setelah dibandingkan kontrol positif terdapat pada konsentrasi Ekstrak buah kakao 20 mg/cc, 10 mg/cc, 5 mg/cc dan 2,5 mg/ cc. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kadar hambat minimum ekstrak buah kakao pada penelitian ini adalah 2,5 mg/cc

## UJI KBM

Pada Pada tabel 3 menunjukkan bahwa ekstrak buah kakao mempunyai efek antibakteri yang dilihat dari tumbuh atau tidaknya bakteri dari setiap perlakuan.

Tabel 3. Kadar Hambat Minimum Ekstrak buah kakao terhadap *Streptococcus mutans*



20 mg/cc	Perlakuan			Sterilitas	Kontrol	
	10 mg/cc	5 mg/cc	2,5 mg/cc		Kontrol	Kontrol
				Sampel	Negatif	Positif
+	+	+	+	-	-	+
+	+	+	+	-	-	+
+	+	+	+	-	-	+
+	+	+	+	-	-	+
+	+	+	+	-	-	+
+	+	+	+	-	-	+
+	+	+	+	-	-	+

Keterangan :

+ : Terdapat pertumbuhan bakteri

- : Tidak terdapat pertumbuhan bakteri

Hasil menunjukkan bahwa KBM belum bisa ditentukan karena sampai pada konsentrasi 20 mg/cc masih terdapat pertumbuhan koloni kuman *Streptococcus mutans* pada media Blood Agar.

## PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian ini, diperoleh kadar hambat minimum dan kadar bunuh minimum Ekstrak buah kakao terhadap *Streptococcus mutans*. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak buah kakao mempunyai efek antibakteri yang mungkin disebabkan kandungan katekin dalam kakao yang dapat menghambat pertumbuhan kuman flora normal mulut. Dari uji statistik dapat ditentukan bahwa Kadar Hambat Minimum ekstrak buah kakao terhadap *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 2,5 mg/cc dan tidak menentukan Kadar Bunuh Minimum terhadap *Streptococcus mutans*. Karena itu Ekstrak buah kakao bersifat bakteristatik dan sampai pada konsentrasasi 20 mg/cc belum menunjukkan bahwa kakao bersifat

bakterisid. Hal ini dapat dilihat dari tabel hasil uji kadar hambat minimum dan kadar bunuh minimum dimana pada tabel tersebut menunjukkan bahwa efek penghambatan pertumbuhan yang bermakna setelah dibandingkan kontrol positif terdapat pada konsentrasi Ekstrak buah kakao 20 mg/cc, 10 mg/cc, 5 mg/cc dan 2,5 mg/ cc, sedangkan untuk kadar bunuh minimumnya tidak dapat ditentukan dikarenakan pada semua perlakuan aktivitas pertumbuhan kuman pada media Blood agar masih terjadi.<sup>9</sup>

Hasil penelitian ini mendukung penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kakao mengandung senyawa katekin, Epikatekin (flavanol-flavonoid-phenolic) dan procyanidin (polyphenol, phenolic) dimana senyawa tersebut berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, antivirus yang berguna dalam menurunkan kadar LDL, melindungi dari pertumbuhan sel yang tidak normal, melindungi dari radikal bebas, dan mencegah terjadinya karies gigi.<sup>5</sup>

Namun penelitian ini, masih kurang memuaskan, yang terlihat dari kadar hambat minimum untuk ekstrak buah kakao terhadap *Streptococcus mutans* terdapat pada konsentrasi paling rendah sedangkan kadar bunuh minimum pada konsentrasi tertinggi belum dapat ditentukan sehingga memerlukan penelitian lebih lanjut tentang kadar hambat minimum dan kadar bunuh minimum ekstrak buah kakao terhadap *Streptococcus mutans*.

## **KESIMPULAN**

1. Ekstrak buah kakao menunjukkan efek antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

2. KHM sementara Ekstrak buah kakao terhadap *Streptococcus mutans* adalah pada konsentrasi 2,5 mg/cc karena KHM didapat pada konsentrasi paling rendah.
3. KBM Ekstrak buah kakao terhadap *Streptococcus mutans* sampai pada konsentrasi 20 mg/cc belum dapat ditentukan.
4. Ekstrak buah kakao mempunyai sifat bakteriostatik terhadap *Streptococcus mutans* namun tidak menunjukkan sifat bakterisid terhadap *Streptococcus mutans*.

## **SARAN**

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan buah kakao yang dapat digunakan sebagai efek antibakteri dengan menentukan Kadar Hambat Minimum dan Kadar Bunuh Minimum.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan menurunkan konsentrasi ekstrak buah kakao untuk menentukan Kadar Hambat Minimum dan meningkatkan konsentrasi ekstrak buah kakao untuk menentukan Kadar Bunuh Minimum terhadap *Streptococcus mutans*.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. drg. Gunawan Wibisono, Msi,med selaku dosen pembimbing dalam penelitian.
2. dr. Helmia Farida, Sp.A yang telah memberikan saran dalam penyusunan laporan penelitian ini.
3. Seluruh staf Bagian Gigi dan Mulut dan laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Sundoro EH, Konsep baru perawatan karies. Available from URL:HYPERLINK<http://www.pdpersi.co.id.htm>.
2. Prijantojo. Penularan derajat peradangan ginggiva dengan pemakaian obat kumur 0,1% heksidin. Jurnal PDGI 1994; 1: 62-3.
3. Dirks DB, Helderma W.H. Ilmu kedokteran gigi pencegahan. Suryo S editor. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press, 1993: 58-104
4. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Petunjuk pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut di puskesmas nasional. Jakarta : Depkes RI, 1995: 1-2.
5. Qitanonq, Ilmu: Budidaya Tanaman Kakao, 2006 Available from <http://www.kompas.co.id/>
6. American Journal of Clinical Nutrition volume 72 tahun 2000, koka dapat melindungi jantung. Available from <http://www.pikiran-rakyat.com>
7. Nugroho T. Pengaruh pemaparan kombinasi ekstrak meniran (*Phyllanthus niruri*) dan ekstrak sirih (*Piper betle* Linn) terhadap viabilitas sel tumor adenocarcinoma mammae mencit C3H secara invitro. Tesis. Program Pasca Sarjana UNDIP Semarang 2003.
8. F. Qi, Kreth FJ, Merritt J, W. Shi; American Society for Microbiology University of California at Los Angeles, Los Angeles, CA : 2006.

Lampiran Hasil analisis statistik.

Lampiran Hasil analisis statistik.

## Explore

### Warnings

BHIB is constant when Kelompok = P4. It will be included in any boxplots produced but other output will be omitted.

BHIB is constant when Kelompok = Ks. It will be included in any boxplots produced but other output will be omitted.

BHIB is constant when Kelompok = K-. It will be included in any boxplots produced but other output will be omitted.

BHIB is constant when Kelompok = K+. It will be included in any boxplots produced but other output will be omitted.

## Kelompok

### Case Processing Summary

Kelompok	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
BHIB P1	7	100,0%	0	,0%	7	100,0%
P2	7	100,0%	0	,0%	7	100,0%
P3	7	100,0%	0	,0%	7	100,0%
P4	7	100,0%	0	,0%	7	100,0%
Ks	7	100,0%	0	,0%	7	100,0%
K-	7	100,0%	0	,0%	7	100,0%
K+	7	100,0%	0	,0%	7	100,0%

**Descriptives<sup>a,b,c,d</sup>**

Kelompok		Statistic	Std. Error			
BHIB	P1	Mean	1,71	,184		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1,26		
			Upper Bound	2,17		
		5% Trimmed Mean		1,74		
		Median		2,00		
		Variance		,238		
		Std. Deviation		,488		
		Minimum		1		
		Maximum		2		
		Range		1		
		Interquartile Range		1		
		Skewness		-1,230	,794	
		Kurtosis		-,840	1,587	
			P2	Mean	1,14	,143
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	,79
	Upper Bound			1,49		
5% Trimmed Mean				1,10		
Median				1,00		
Variance				,143		
Std. Deviation				,378		
Minimum				1		
Maximum				2		
Range				1		
Interquartile Range				0		
Skewness				2,646	,794	
Kurtosis				7,000	1,587	
	P3			Mean	1,86	,143
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1,51
			Upper Bound	2,21		
		5% Trimmed Mean		1,90		
		Median		2,00		
		Variance		,143		
		Std. Deviation		,378		
		Minimum		1		
		Maximum		2		
		Range		1		
		Interquartile Range		0		
		Skewness		-2,646	,794	
		Kurtosis		7,000	1,587	

a. BHIB is constant when Kelompok = P4. It has been omitted.

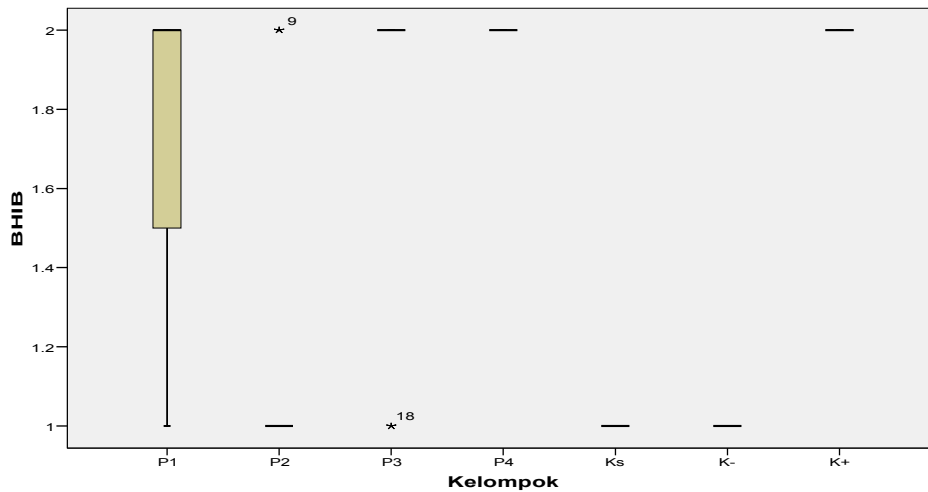
b. BHIB is constant when Kelompok = Ks. It has been omitted.

### Tests of Normality<sup>b,c,d,e</sup>

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
BHIB P1	,435	7	,000	,600	7	,000
P2	,504	7	,000	,453	7	,000
P3	,504	7	,000	,453	7	,000

- a. Lilliefors Significance Correction
- b. BHIB is constant when Kelompok = P4. It has been omitted.
- c. BHIB is constant when Kelompok = Ks. It has been omitted.
- d. BHIB is constant when Kelompok = K-. It has been omitted.
- e. BHIB is constant when Kelompok = K+. It has been omitted.

### BHIB



### NPar Tests

#### Kruskal-Wallis Test

##### Ranks

Kelompok	N	Mean Rank
BHIB P1	7	29,50
P2	7	15,50
P3	7	33,00
P4	7	36,50
Ks	7	12,00
K-	7	12,00
K+	7	36,50
Total	49	

##### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	BHIB
Chi-Square	35,639
df	6
Asymp. Sig.	,000

- a. Kruskal Wallis Test
- b. Grouping Variable: Kelompok



## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	10,500
Wilcoxon W	38,500
Z	-2,082
Asymp. Sig. (2-tailed)	,037
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,073 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB P1	7	9,50	66,50
P2	7	5,50	38,50
Total	14		

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	21,000
Wilcoxon W	49,000
Z	-,628
Asymp. Sig. (2-tailed)	,530
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,710 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB P1	7	7,00	49,00
P3	7	8,00	56,00
Total	14		

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	17,500
Wilcoxon W	45,500
Z	-1,472
Asymp. Sig. (2-tailed)	,141
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,383 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB P1	7	6,50	45,50
P4	7	8,50	59,50
Total	14		

## NPar Tests Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	7,000
Wilcoxon W	35,000
Z	-2,687
Asymp. Sig. (2-tailed)	,007
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,026 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P1	7	10,00	70,00
	Ks	7	5,00	35,00
	Total	14		

## NPar Tests Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	7,000
Wilcoxon W	35,000
Z	-2,575
Asymp. Sig. (2-tailed)	,010
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,026 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P2	7	5,00	35,00
	P3	7	10,00	70,00
	Total	14		

## NPar Tests Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	3,500
Wilcoxon W	31,500
Z	-3,122
Asymp. Sig. (2-tailed)	,002
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,004 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P2	7	4,50	31,50
	P4	7	10,50	73,50
	Total	14		

## NPar Tests Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	21,000
Wilcoxon W	49,000
Z	-1,000
Asymp. Sig. (2-tailed)	,317
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,710 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P2	7	8,00	56,00
	Ks	7	7,00	49,00
	Total	14		

## NPar Tests Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	21,000
Wilcoxon W	49,000
Z	-1,000
Asymp. Sig. (2-tailed)	,317
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,710 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P3	7	7,00	49,00
	P4	7	8,00	56,00
	Total	14		

## NPar Tests Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	3,500
Wilcoxon W	31,500
Z	-3,122
Asymp. Sig. (2-tailed)	,002
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,004 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P3	7	10,50	73,50
	Ks	7	4,50	31,50
	Total	14		

## NPar Tests Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	28,000
Z	-3,606
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,001 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P4	7	11,00	77,00
	Ks	7	4,00	28,00
	Total	14		

## NPar Tests Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	24,500
Wilcoxon W	52,500
Z	,000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1,000 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P4	7	7,50	52,50
	K+	7	7,50	52,50
	Total	14		

## NPar Tests Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	24,500
Wilcoxon W	52,500
Z	,000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1,000 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	Ks	7	7,50	52,50
	K-	7	7,50	52,50
	Total	14		

## NPar Tests Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	7.000
Wilcoxon W	35.000
Z	-2.687
Asymp. Sig. (2-tailed)	.007
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.026 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P1	7	10.00	70.00
	K-	7	5.00	35.00
	Total	14		

## NPar Tests Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	21.000
Wilcoxon W	49.000
Z	-1.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.317
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.710 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P2	7	8.00	56.00
	K-	7	7.00	49.00
	Total	14		

## NPar Tests Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	3.500
Wilcoxon W	31.500
Z	-3.122
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.004 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P3	7	10.50	73.50
	K-	7	4.50	31.50
	Total	14		

## NPar Tests

## Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	28.000
Z	-3.606
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.001 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P4	7	11.00	77.00
	K-	7	4.00	28.00
	Total	14		

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	24.500
Wilcoxon W	52.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	Ks	7	7.50	52.50
	K-	7	7.50	52.50
	Total	14		

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	28.000
Z	-3.606
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.001 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	K-	7	4.00	28.00
	K+	7	11.00	77.00
	Total	14		

## NPar Tests

## Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	17.500
Wilcoxon W	45.500
Z	-1.472
Asymp. Sig. (2-tailed)	.141
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.383 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P1	7	6.50	45.50
	K+	7	8.50	59.50
	Total	14		

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	3.500
Wilcoxon W	31.500
Z	-3.122
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.004 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P2	7	4.50	31.50
	K+	7	10.50	73.50
	Total	14		

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	21.000
Wilcoxon W	49.000
Z	-1.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.317
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.710 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P3	7	7.00	49.00
	K+	7	8.00	56.00
	Total	14		

## NPar Tests

## Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	24.500
Wilcoxon W	52.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	P4	7	7.50	52.50
	K+	7	7.50	52.50
	Total	14		

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	28.000
Z	-3.606
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.001 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	Ks	7	4.00	28.00
	K+	7	11.00	77.00
	Total	14		

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	BHIB
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	28.000
Z	-3.606
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.001 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
BHIB	K-	7	4.00	28.00
	K+	7	11.00	77.00
	Total	14		