



**PENGARUH PEMBERIAN TEH KOMBUCHA DOSIS
BERTINGKAT PERORAL TERHADAP GAMBARAN
HISTOLOGIK GASTER MENCIT STRAIN BALB/C**

ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat dalam Menempuh
Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro

Disusun oleh :

ARIEF BUDI SAPTANI

G2A004024

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2008

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui oleh dosen pembimbing, artikel karya tulis ilmiah dari :

Nama : Arief Budi Saptani

NIM : G2A 004 024

Tingkat : Program Pendidikan Sarjana

Fakultas : Universitas Diponegoro

Judul : Pengaruh Pemberian Teh Kombucha Dosis Bertingkat
Peroral Terhadap Gambaran Histologik Gaster Mencit
Strain Balb/C

Dosen pembimbing : dr.Akhmad Ismail, Msi Med

Semarang, 29 juni 2008

Dosen Pembimbing

dr. Akhmad ismail, Msi Med
NIP : 132 162 894

THE EFFECT OF GRADUAL DOSES OF KOMBUCHA TEA ORALLY TO GASTRIC HISTOLOGICAL APPEARANCE OF BALB/C MICE

Arief Budi Saptani^{a)}, Akhmad Ismail^{b)}

ABSTRACT

Background : Kombucha tea has been used as traditional medicine to stabilize metabolism and neutralize the poison, so it is believed can cure constipation, expedite digestion and against arteriosklerosis. But there are only a few researches about side effects of kombucha tea. The objective of this study is to investigate the effect of gradual doses of kombucha tea orally to gastric histological appearance of balb/c mice

Methods: This study was an experimental study with post test only control group design. The sampel were 20 male 8 weeks balb/c mice, that randomly allocated into 4 groups. group K recieved only standard food, group P1 received kombucha tea 0,26 ml/2x/day , group P2 received kombucha tea 0,39 ml/2x/day, group P3 received 0,59 ml/2x/day. Data were collected from investigation of gastric histological appeareance of mice. The difference of measured parameters between groups were analyzed by Mann-Whitney. Data were analyzed by SPSS 12,0 for windows

Result : Mean score of epithelial integrity of gastric from four groups were significantly different ($p = 0,020$). Mean score of gastric epithelial integrity in K group ($0,40 \pm 0,31$) were the lowest. Meanwhile, the mean score in P3 group ($1,48 \pm 0,11$) were the highest. The Mann-Whitney test showed significant difference in K-P1 ($p=0,016$), K-P2 ($0,008$), K-P3 ($p=0,008$), and P1-P3 ($0,008$)

Conclusion : There was significant changes in gastric histological appearance of mice in supplementation of kombucha tea for 3 weeks

Keywords : Kombucha tea, gastric histological appearance

^{a)}Student Of Medical Faculty, Diponogoro University, Semarang

^{b)} Lecturer, Histology Departement Of Medical Faculty, Diponogoro University, Semarang

PENGARUH PEMBERIAN TEH KOMBUCHA DOSIS BERTINGKAT PERORAL TERHADAP GAMBARAN HISTOLOGIK GASTER MENCIT STRAIN BALB/c

Arief Budi Saptani^{a)}, Akhmad Ismail^{b)}

ABSTRAK

Latar Belakang: Teh kombucha telah banyak digunakan sebagai obat tradisional untuk menstabilkan metabolisme dan menawarkan racun sehingga dipercaya dapat mengobati sembelit, melancarkan pencernaan dan melawan arteriosklerosis. Namun belum banyak penelitian mengenai efek samping dari penggunaan teh kombucha. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian teh kombucha dosis bertingkat terhadap gambaran histologi gaster mencit strain BALB/c

Metoda: Penelitian eksperimental *Post Test Only Control Group Design*. Sampel terdiri dari 20 ekor mencit Balb/c jantan umur 8 minggu yang di bagi 4 kelompok, kelompok control hanya mendapat pakan standar, kelompok perlakuan satu (P1) mendapat teh kombucha 0.26 ml/2x/hari, perlakuan 2 (P2) mendapat teh kombucha 0,39 ml/2x/hari dan perlakuan 3 (P3) mendapat teh kombucha 0,59 ml/2x/hari. Data diperoleh dari pemeriksaan gambaran histologi gaster mencit. Analisis data dengan SPSS 12,0 for windows, dilakukan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan dilanjutkan dengan uji statistic non parametric *Kruskal-Wallis* dan tes *Mann Whitney*

Hasil: Rerata skor integritas epitel dari *keempat* kelompok bermakna ($p=0,020$). Rerata skor integritas epitel kelompok K adalah paling kecil, yaitu $0,40 \pm 0,31$. Sedangkan rerata skor integritas epitel yang paling besar adalah P3, yaitu $1,48 \pm 0,11$. Uji *Mann-Whitney* didapatkan perbedaan bermakna pada K-P1 ($p=0,016$), K-P2 ($0,008$), K-P3 ($p=0,008$), dan P1-P3 ($0,008$)

Kesimpulan: Terjadi perubahan gambaran histologi gaster yang bermakna pada pemberian teh kombucha dengan dosis bertingkat selama 3 minggu

Kata kunci : teh kombucha, histologi gaster

a) Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

b) Staf pengajar Bagian Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

PENDAHULUAN

Kecenderungan penggunaan obat tradisional saat ini cukup tinggi. Diantaranya adalah jamur teh yang di kenal dengan teh Kombucha, kombucha (cairan jamur teh) adalah salah satu probiotik yang mulai populer di konsumsi sebagai obat pada tahun 2002 baik di negara-negara Asia, maupun di Eropa dan Amerika.¹

Khasiat dari teh kombucha ini pun bermacam-macam. Hal ini disebabkan oleh karena Kombucha tidak khas membidik organ tertentu, namun mempengaruhi tubuh secara menyeluruh dengan menstabilkan metabolisme tubuh dan menawarkan racun. Manfaat yang di dapat antara lain adalah mengobati sembelit atau melancarkan pencernaan, menawarkan racun, membunuh kanker, dan melawan arteriosklerosis, serta bermanfaat untuk imunitas tubuh^{1,2}

Penelitian tentang efek terapeutik dari penggunaan teh kombucha ini tidak di imbangi dengan penelitian mengenai efek samping penggunaannya. Hanya beberapa kasus yang berkaitan dengan efek samping penggunaan teh Kombucha ini yaitu hepatotoksis, asidosis metabolik, ikterik, cemas, gangguan di mulut, kram, mual dan nyeri perut.³

Adanya efek samping yang berupa mual dan nyeri perut ini tampaknya merupakan reaksi pembersihan yang di sebut dengan "*Healing process*". Gejala seperti ini bisa di sebabkan oleh tiga sebab,yaitu adanya reaksi alergi terhadap asam-asam organik pada penderita. Kedua disebabkan oleh aktivitas sitokin. Dan yang terakhir karena kelemahan dan gangguan pada ginjal dan vesika urinaria⁴

Sampai saat ini belum banyak penelitian mengenai efek samping penggunaan teh Kombucha. Terutama yang meneliti tentang efek Kombucha terhadap histologi gaster. Salah satunya penelitian terhadap organ hewan coba tikus putih (*mus musculus*), yaitu hepar, dilakukan oleh Sigit Eko Kusworo. Penelitian tersebut memberikan teh kombucha per oral dengan dosis bertingkat 0,13 ml/20g BB/hari, 0,26 ml/20g BB/hari, 0,39 ml/20 g BB/hari, 0,13 ml/20 g BB 2x/hari, 0,26 ml/ 20g BB 2x/hari dan 0,39 ml/20 g BB 2x/hari selama 35 hari. Hasil penelitian menunjukkan pada perlakuan dengan dosis 0,39 ml/ 20g BB/hari sel mulai terlihat tidak jelas batas-batasnya, pada perlakuan dengan dosis 0,13ml/20g BB 2x/hari inti kariolisis mulai terlihat, dan pada perlakuan dengan dosis 0,26ml/20g BB 2x/hari eritrosit mulai terlihat dalam jumlah yang cukup banyak sehingga hepar mengalami perdarahan.⁷

Penyakit gaster, terutama gastritis dan ulkus peptik masih merupakan masalah kesehatan yang angka kejadiannya relatif tinggi. Dalam hal ini pola makan yang salah, jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi merupakan faktor pencetus yang sering ditemukan. Obat-obatan, alkohol, zat kimia, kafein, terbukti dapat meningkatkan sekresi asam lambung yang kemudian dapat menimbulkan reaksi erosi mukosa lambung. Jalur aktivasi ini melalui reseptor vagus, histamin, asetil kolin, dan reseptor gastrin yang terdapat dalam mukosa lambung.⁵

Berawal dari permasalahan ini, peneliti bermaksud melakukan analisa secara ilmiah tentang pengaruh pemberian teh kombucha dosis bertingkat terhadap gambaran histologik gaster.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini meliputi bidang Histologi, Patologi Anatomi Dan Farmakologi. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Pengumpulan data dilakukan selama 12 minggu. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental dengan pendekatan *the post test only control group design* yang menggunakan mencit jantan strain Balb/c sebagai objek penelitian. Populasi penelitian ini adalah mencit Balb/c jantan yang diperoleh dari pusat penelitian hewan coba Surabaya. Sedangkan sample penelitian ini diperoleh dari populasi yang ada secara random. Penentuan besar sample berdasarkan ketentuan WHO dengan jumlah sample minimal 5 ekor per kelompok¹². Pada penelitian ini terdiri dari 4 kelompok perlakuan, dimana setiap kelompok terdapat 6 ekor mencit, sehingga jumlah sample yang dibutuhkan 24 ekor mencit. Kriteria inklusinya adalah mencit jantan, umur 8 minggu, sehat, berat kurang lebih 20 gram, tidak terdapat cacat anatomi. Sebagai kriteria eksklusi yaitu mencit tampak sakit (gerakan tidak aktif) atau mati saat proses adaptasi atau perlakuan dan terdapat abnormalitas anatomi

Variabel bebas penelitian ini adalah teh kombucha yang diberikan secara bertingkat dan variabel tergantung penelitian ini adalah gambaran mikroskopis gaster mencit Balb/c. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer hasil pengamatan gambaran histologi gaster mencit Balb/c dari kelompok perlakuan yang di bandingkan dengan kelompok kontrol. Cara pengumpulan data dengan cara seluruh sample yang berjumlah 24 mencit, dibuat 4 kelompok masing-masing terdiri dari 6 ekor mencit yang dibagi secara acak. Kelompok

pertama adalah kontrol yang diberi pakan standar. Sedangkan kelompok lainnya mendapat perlakuan dengan diberi teh kombucha dosis bertingkat. Keempat kelompok mencit tersebut adalah. Kontrol (K) tidak diberi perlakuan, Perlakuan 1 (P1) diberi teh kombucha 0,26 ml 2x/hari/sonde, Perlakuan 2 (P2) diberi teh kombucha 0,39 ml 2x/hari/sonde, Perlakuan 3 (P3) diberi teh kombucha 0,59 ml 2x/hari/sonde. Sebelum diberi perlakuan, seluruh mencit diadaptasikan dulu dengan dikandangan per kelompok dan diberi pakan standard dan minuman yang sama selama 1 minggu secara *ad libitum*. Setelah itu masing-masing kelompok mencit mendapat perlakuan berbeda selama 3 minggu.

Mencit diperlakukan seperti diatas, dimana teh kombucha diberikan dengan sonde lambung selama 3 minggu. Kemudian mencit dibunuh (dekapitasi) untuk pengambilan lambung mencit dengan metode *laparotomy*, bagian gaster yang diambil adalah corpus gaster, kemudian dibuat preparat yang di proses dengan metode baku histologi Tjarta Achmad¹³. Lalu dilakukan pemeriksaan mikroskopis

Dari setiap mencit dibuat 2 preparat lambung dan tiap preparat dibaca dalam 5 lapangan pandang yaitu pada keempat sudut dan bagian tengah preparat dengan perbesaran 100x dan 400x. Sasaran yang di baca adalah gambaran struktur histologis lambung mencit. Data pemeriksaan ditulis dalam formulir untuk kemudian dianalisa

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari lambung mencit, dimana pengamatan dilakukan dengan melihat

gambaran histologik yang tampak pada lapisan mukosa lambung,yaitu integrasi epitelnya pada tiap-tiap kelompok perlakuan di bandingkan dengan kontrol.

Setelah dilihat gambaran mikroskopisnya, kemudian akan dilakukan penilaian melalui scoring berdasarkan modifikasi dari Manja Barthel dkk.⁶

Pengukuran derajat kerusakan lambung dikuantitatifkan dengan menggunakan *scoring* sebagai berikut :

Tabel 1. Skor integritas epitel mukosa modifikasi ManjaBarthel dkk⁶

No.	Skor	Integritas epitel mukosa
1.	0	Tidak ada perubahan patologis
2.	1	lepasnya epitel
3.	2	Kerusakan lapisan mukosa (1-10 sel /lesi)
4.	3	Ulserasi epitel (gap >10 sel epitel/lesi)

HASIL PENELITIAN

Data dianalisa secara deskriptif kemudian hasil disajikan dalam bentuk tabel dan grafik *Box-plot*. Uji hipotesa dilakukan dengan menggunakan statistik non parametrik yaitu *Kruskal Wallis*. Hasil yang didapatkan signifikan sehingga dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney U*.

Tabel 2. Rerata skor integritas epitel pada kelompok kontrol (n=5), perlakuan 1 (n=5), perlakuan 2 (n=5) dan perlakuan 3 (n=5)

<i>Kelompok</i>	<i>Mean</i>	<i>Median</i>	<i>SD</i>
Kontrol	0,40	0,40	0,31
Perlakuan 1	0,96	1,00	0,17
Perlakuan 2	1,20	1,20	0,37
Perlakuan 3	1,48	1,40	0,11

Rerata skor integritas epitel dari keempat kelompok bermakna ($p=0,002$).

Rerata skor integritas epitel kelompok K adalah paling kecil, yaitu 0,40.

Sedangkan rerata skor integritas epitel yang paling besar adalah P3, yaitu 1,48

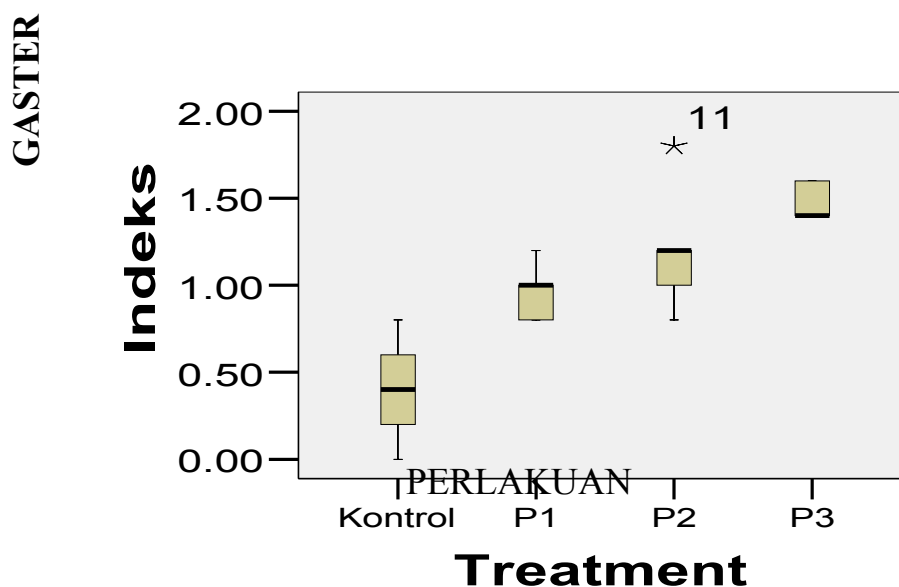
Tabel 3. Hasil uji statistik perbandingan antar kelompok (*Mann-Whitney U*)

* Ada perbedaan yang bermakna ($p<0,05$)

	<i>K</i>	<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>
Kontrol	-	0,016*	0,008*	0,008*
Perlakuan 1	0,016*	-	0,310	0,008*
Perlakuan 2	0,008*	0,310	-	0,151
Perlakuan 3	0,008*	0,008*	0,151	-

Hasil perbedaan antar kelompok dengan uji *Mann-Whitney U* membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna ($p<0,05$) pada kelompok-kelompok sebagai berikut : K dan P1; K dan P2; K dan P3; P1 dan P3. Sedangkan P1 dan P2 serta P2 dan P3 tidak berbeda bermakna karena dibutuhkan rentang dosis yang cukup lebar untuk mendapatkan hasil yang bermakna.

Gambar 1. Grafik box-plot skor derajat perubahan histopatologi gaster



Median dari kelompok kontrol, perlakuan 1, perlakuan 2, perlakuan 3 jauh berbeda. Median terbesar terdapat pada perlakuan 3, sedangkan yang terkecil terdapat pada kontrol.

PEMBAHASAN

Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa pemberian teh kombucha dengan dosis bertingkat dari 0,26 ml;0,39 ml;0,59 ml sebanyak 2 kali sehari selama 35 hari didapatkan perubahan bermakna gambaran histologi gaster pada mencit strain balb/c berupa iritasi mukosa gaster.

Rerata skor integritas epitel masing-masing kelompok adalah kontrol (0,40), perlakuan 1 (0,96), perlakuan 2 (1,20), perlakuan 3 (1,48). Hasil ini

menunjukkan pemberian teh kombucha pada dosis 0,59 ml menyebabkan iritasi mukosa lambung menciit paling besar.

Kombucha mengandung banyak asam organik, vitamin B1, B2, B6, B12, asam folat, vitamin C, asam amino esensial dan berbagai enzim penting. Kandungan asam organiknya terdiri dari asam laktat, asam asetat, asam glukoronat, asam usnat, asam oksalat, asam sitrat, asam malat, asam glukonat, asam butirrat, asam nukleat, asam kondroitin, dan asam hialuronik.⁸

Hal ini yang mungkin dapat menghilangkan barrier mukosa atau hilangnya integritas epitel permukaan. Karena kombinasi asam dan empedu akan merusak epitel dan meningkatkan permeabilitas mukosa.⁹ Keadaan ini dapat menyebabkan gastritis hingga ulserasi peptikum

Gastritis merupakan respon terhadap cedera kimia iritan oleh alkohol atau obat. Bahan-bahan ini menyebabkan eksfoliasi sel epitel permukaan dan mengurangi sekresi mukus yang merupakan berier protektif terhadap serangan asam. Erosi pada gastritis akut sering multiple dengan perdarahan yang berat serta mengancam hidup penderita.¹⁰

Sedangkan ulserasi peptikum adalah kerusakan pada mukosa yang melapisi saluran pencernaan akibat serangan asam dan pepsin. Ulkus gaster dapat berlangsung akut atau kronis.¹¹

KESIMPULAN

Terjadi perubahan gambaran histologi gaster yang bermakna pada pemberian teh kombucha dengan dosis bertingkat selama 3 minggu

SARAN

Perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian teh kombucha terhadap gambaran histologik lambung dengan menggunakan dosis yang lebih tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis memanjatkan puji syukur yang terhingga kepada Allah SWT dan berterima kasih kepada dr. Akhmad Ismail atas bimbingan dan koreksi yang selama ini diberikan, dr. Ika Prawitra selaku reviewer, staf bagian histologi FK UNDIP, staf bagian patologi anatomi FK UNDIP, keluarga, teman-teman dan pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu terlaksananya artikel penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

1. Pengobatan Tradisional Tetap Diminati Masyarakat. Available from URL : HYPERLINK <http://64.203.71.11/kompas-cetak/0504/07/humaniora/1670174.htm>.2005. Disitasi pada tanggal 3 Februari 2008.
2. Kombucha Manchurian Tea. Available from URL : HYPERLINK <http://kombucha-ManchurianTea-mo-gu-fungojapanBCcanceragency.htm>. 2005. Disitasi tanggal 24 November 2007.
3. kombucha the beverage of long, healty life. Available from URL : HYPERLINK <http://w3.datanet.hu/~akvapol/kombucha/english/kombucha.htm> . 2002. Disitasi pada tanggal 23 November 2007.
4. Organic-Kombucha.com. Available from URL : HYPERLINK <http://www.angelfire.com/planet/organic.kombucha/teakombucha2.html>. 2006. Disitasi tanggal 23 November 2007.
5. Ganong . F. W . buku ajar fisiologi kedokteran; editor Bahasa Indonesia Widjyakusumah D.M Ed 17 . Jakarta:EGC. 1998: 478-484
6. Barthel M, Hapfelmeier S, Quintanilla-Martínez L, Kremer M, Rohde M, Hogardt M, et al. Pretreatment of mice with streptomycin provides a *Salmonella enterica* serovar typhimurium colitis model that allows analysis of both pathogen and host. Available from URL: <http://iai.asm.org/cgi/content/full/71/5/2839>.

7. Kusworo SE. Efek pemberian teh kombucha per oral terhadap struktur mikroanatomi hepar tikus putih (Mus Musculus). Available from URL :
HYPERLINK <http://digilib.ums.ac.id/go.php?id=jtpums-gdl-s1-2007-sogitekoku-6712>. 2007. Disitasi 29 November 2007.
8. How Does Kombucha Culture Work?. Available from URL :
HYPERLINK <http://www.sulis-health.co.uk/kombucha/kombucha.shtml>.
Disitasi pada tanggal 20 November 2008.
9. Robbin S, Kumar V. buku ajar patologi II (Basic Pathology) ; alih bahasa : Staf Pengajar Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Jakarta : EGC. 1995: 241-250.
10. Macfarlane PS, Reid R, Callender R, Pathology Illustrated. 5th ed. Churchill livingstone: New York. 2000: 301-310
11. Underwood J.E.C; editor bahasa Indonesia ; Sarjadi. Ed 2. Jakarta: EGC. 1999: 430-437
12. World Health Organization. Research Guidelines for Evaluating the Safety and Efficacy of Herbal Medicines. Manila: World Health Organization Regional Office for the Western Pacific: 1993.

LAMPIRAN 1

Descriptives

	Treatment			Statistic	Std. Error
Indeks	Kontrol	Mean		.4000	.14142
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.0074	
			Upper Bound	.7926	
		5% Trimmed Mean		.4000	
		Median		.4000	
		Variance		.100	
		Std. Deviation		.31623	
		Minimum		.00	
		Maximum		.80	
		Range		.80	
	Interquartile Range		.60		
	Skewness		.000	.913	
	Kurtosis		-1.200	2.000	
	P1	Mean		.9600	.07483
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.7522	
			Upper Bound	1.1678	
		5% Trimmed Mean		.9556	
		Median		1.0000	
		Variance		.028	
		Std. Deviation		.16733	
Minimum			.80		
Maximum			1.20		
Range			.40		
Interquartile Range		.30			
Skewness		.512	.913		
Kurtosis		-.612	2.000		
P2	Mean		1.2000	.16733	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.7354		
		Upper Bound	1.6646		
	5% Trimmed Mean		1.1889		
	Median		1.2000		
	Variance		.140		
	Std. Deviation		.37417		
	Minimum		.80		
	Maximum		1.80		
	Range		1.00		
Interquartile Range		.60			
Skewness		1.145	.913		
Kurtosis		2.000	2.000		

P3	Mean		1.4800	.04899
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.3440	
		Upper Bound	1.6160	
	5% Trimmed Mean		1.4778	
	Median		1.4000	
	Variance		.012	
	Std. Deviation		.10954	
	Minimum		1.40	
	Maximum		1.60	
	Range		.20	
	Interquartile Range		.20	
	Skewness		.609	.913
	Kurtosis		-3.333	2.000

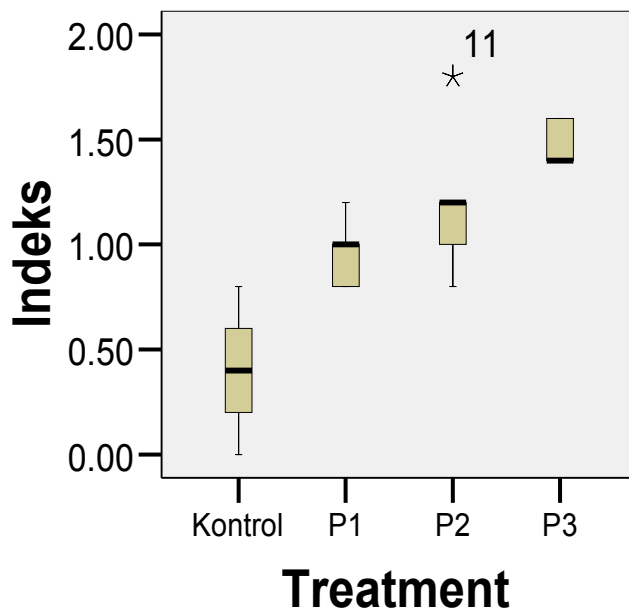
Tests of Normality

Treatment	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Indeks Kontrol	.136	5	.200(*)	.987	5	.967
P1	.231	5	.200(*)	.881	5	.314
P2	.300	5	.161	.908	5	.453
P3	.367	5	.026	.684	5	.006

* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

Detrended Normal Q-Q Plots



Kruskal-Wallis Test

Ranks

	Treatment	N	Mean Rank
Indeks	Kontrol	5	3.30
	P1	5	9.20
	P2	5	12.50
	P3	5	17.00
	Total	20	

Test Statistics(a,b)

	Indeks
Chi-Square	14.505
df	3
Asymp. Sig.	.002

a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: Treatment

NPAR TESTS

```
/M-W= Indeks BY Treatment(1 2)
/MISSING ANALYSIS.
```

NPar Tests

[DataSet0] C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\Abud\dta abud.sav

Mann-Whitney Test

Ranks

	Treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Indeks	Kontrol	5	3.20	16.00
	P1	5	7.80	39.00
	Total	10		

Test Statistics(b)

	Indeks
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	16.000
Z	-2.440
Asymp. Sig. (2-tailed)	.015
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.016(a)

a Not corrected for ties.

b Grouping Variable: Treatment

NPAR TESTS

```

/M-W= Indeks BY Treatment(1 3)
/MISSING ANALYSIS.

```

NPar Tests

[DataSet0] C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\Abud\dta abud.sav

Mann-Whitney Test

Ranks

	Treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Indeks	Kontrol	5	3.10	15.50
	P2	5	7.90	39.50
	Total	10		

Test Statistics(b)

	Indeks
Mann-Whitney U	.500
Wilcoxon W	15.500
Z	-2.522
Asymp. Sig. (2-tailed)	.012
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008(a)

a Not corrected for ties.

b Grouping Variable: Treatment

NPAR TESTS

```

/M-W= Indeks BY Treatment(1 4)
/MISSING ANALYSIS.

```

NPar Tests

[DataSet0] C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\Abud\dta abud.sav

Mann-Whitney Test

Ranks

	Treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Indeks	Kontrol	5	3.00	15.00
	P3	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics(b)

	Indeks
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.652
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008(a)

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Treatment

Mann-Whitney Test

Ranks

	Treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Indeks	P1	5	4.40	22.00
	P2	5	6.60	33.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	Indeks
Mann-Whitney U	7.000
Wilcoxon W	22.000
Z	-1.193
Asymp. Sig. (2-tailed)	.233
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.310 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Treatment

NPAR TESTS

/M-W= Indeks BY Treatment(2 4)

/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

[DataSet0] F:\SPSS Abud.sav

Mann-Whitney Test

Ranks

	Treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Indeks	P1	5	3.00	15.00
	P3	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	Indeks
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.668
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Treatment

NPART TESTS

/M-W= Indeks BY Treatment(3 1)

/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

[DataSet0] F:\SPSS Abud.sav

Mann-Whitney Test

Ranks

	Treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Indeks	P1	5	4.40	22.00
	P2	5	6.60	33.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	Indeks
Mann-Whitney U	7.000
Wilcoxon W	22.000
Z	-1.193
Asymp. Sig. (2-tailed)	.233
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.310 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Treatment

NPAR TESTS

```
/M-W= Indeks BY Treatment(3 4)  
/MISSING ANALYSIS.
```

NPar Tests

[DataSet0] F:\SPSS Abud.sav

Mann-Whitney Test

Ranks

	Treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Indeks	P2	5	4.00	20.00
	P3	5	7.00	35.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	Indeks
Mann-Whitney U	5.000
Wilcoxon W	20.000
Z	-1.596
Asymp. Sig. (2-tailed)	.110
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.151 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Treatment

NPAR TESTS

```
/M-W= Indeks BY Treatment(4 1)  
/MISSING ANALYSIS.
```

NPar Tests

[DataSet0] F:\SPSS Abud.sav

Mann-Whitney Test

Ranks

	Treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Indeks	P1	5	3.00	15.00
	P3	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	Indeks
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.668
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Treatment

NPAR TESTS
/M-W= Indeks BY Treatment(4 3)
/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

[DataSet0] F:\SPSS Abud.sav

Mann-Whitney Test

Ranks

	Treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Indeks	P2	5	4.00	20.00
	P3	5	7.00	35.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	Indeks
Mann-Whitney U	5.000
Wilcoxon W	20.000
Z	-1.596
Asymp. Sig. (2-tailed)	.110
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.151 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Treatment

LAMPIRAN 2

DOSIS KONVERSI TEH KOMBUCHA

Faktor konversi = 0,0026

Teh kombucha dosis 100 ml : $0,0026 \times 100 \text{ ml} = 0,26 \text{ ml}$

Teh kombucha dosis 150 ml : $0,0026 \times 150 \text{ ml} = 0,39 \text{ ml}$

Teh kombucha dosis 200 ml : $0,0026 \times 200 \text{ ml} = 0,52 \text{ ml}$

LAMPIRAN 3

TABEL KONVERSI PERHITUNGAN DOSIS

(LAURENCE & BACHARACH, 1964)

	Mencit 20 g	Tikus 200 g	Marmut 400 g	Kelinci 1,5 kg	Kucing 2 kg	Kera 4 kg	Anjing 12 kg	Manusia 70 kg
Mencit 20 g	1.0	7.0	12.25	27.8	29.7	64.1	124.2	387.9
Tikus 200 g	0.14	1.0	1.74	3.9	4.2	9.2	17.8	56.0
Marmut 400 g	0.08	0.57	1.0	2.25	2.4	5.2	10.2	31.5
Kelinci 1,5 kg	0.004	0.25	0.44	1.0	1.08	2.4	4.5	14.2
Kucing 2 kg	0.03	0.23	0.41	0.92	1.0	2.2	4.1	13.0
Kera 4 kg	0.016	0.11	0.19	0.42	0.45	1.0	1.9	6.1
Anjing 12 kg	0.008	0.06	0.1	0.22	0.24	0.52	1.0	3.1
Manusia 70 kg	0.0026	0.0018	0.0031	0.07	0.0076	0.16	0.32	1.0

LAMPIRAN 4

Teh Kombucha

Teh Kombucha (KT) memiliki banyak nama lain diantaranya *teh manchuria*, *hung ca ku*, *tea kvass*, *kargasok tea* dan sebagainya. Di Indonesia sendiri Kombucha lebih dikenal sebagai jamur dipo. KT sebenarnya adalah minuman yang difermentasi dengan koloni simbiosis antara bakteri dan ragi. Bertekstur licin, kenyal, berwarna keabuan seperti kue panekuk. KT mengandung banyak as organik, vitamin B1, B2, B6, B12, asam folat, vitamin C, asam amino esensial dan berbagai enzim penting. Kandungan asam organiknya terdiri dari asam laktat, asam asetat, asam glukoronat, asam usnat, asam sitrat, asam oksalat, asam malat, dan asam glukonat. ²

Teh kombucha merupakan minuman hasil fermentasi antara air, teh, gula dan “jamur” kombu. “jamur “ kombu ini adalah organisme berbentuk lembaran gelatin (gel) berwarna putih dengan ketebalan antara 0,3-1,2 cm dan terbungkus selaput liat. Jamur kombu merupakan koloni dari ragi (*yeast*) dengan beberapa bakteri. Salah satunya *Saccharomyces lugwigii* yang bersimbiosis dengan *Bacterium zylinum* dan organisme lain yang ukurannya lebih kecil, baik dari bakteri maupun ragi. Dalam istilah asing, “jamur” kombu disebut dengan *scooby* (*symbiotic coloni of bacteri and yeast*). ²

Teh kombucha dapat dibuat sendiri. Namun pada penelitian ini teh kombucha diperoleh melalui industri rumah tangga yang membiakkan dan menghasilkan minuman teh kombucha.

Berikut akan dijelaskan mengenai pembuatan teh kombucha :

A. Bahan dan Alat untuk membuat kombucha.

1. Bahan

- a. “jamur” kombu (jamur dipo).
- b. Satu liter (1.000 ml) air putih.
- c. Gula pasir 75-100 gram (10% dari volume air)
- d. Empat bungkus teh celup hitam/hijau atau teh rajangan 4-8 sendok teh.

2. Alat

- a. Wadah atau panci yang tidak terbuat dari bahan alumunium atau logam lain (wadah dari bahan kaca atau *stainless steel*).
- b. Toples kaca.
- c. Kain bersih untuk penutup toples.

- d. Botol kaca atau plastik.
- e. Corong plastik.

B. Cara membuat Kombucha

1. Rebus 1 liter air hingga mendidih
2. Jika air sudah mendidih, tambahkan 4 sachet teh celup atau 4-8 sendok teh (sdt) teh hitam atau hijau.
3. Biarkan teh mengembang (diamkan sekitar 15 menit).
4. Pisahkan teh celup atau saring dari airnya.
5. Tambahkan 70-100 gram gula putih (1 sendok makan setara dengan 20 gram), aduk hingga gula bercampur dengan air teh.
6. Biarkan larutan teh yang sudah menandung gula sampai hangat atau suam-suam kuku (sekitar 20-25°C). Jika larutan teh masih panas, dikhawatirkan koloni "jamur" kombucha akan mati.
7. Jika suhu sudah turun, masukkan larutan teh ke dalam toples kaca. Jangan menggunakan wadah dari bahan logam. Bahan ini bisa bereaksi dengan kandungan asam dihasilkan oleh kombucha.
8. Masukkan "jamur" kombucha ke dalam toples yang sudah berisi larutan teh manis.
9. Tutup toples dengan kain bersih dan ikat dengan menggunakan karet gelang. Menutup toples usahakan serapat mungkin agar semut, lalat, nyamuk, debu, dan sumber polusi lain tidak dapat masuk. Saat memasang kain penutup toples, pastikan udara bisa mengalir dengan bebas.
10. "jamur" kombucha yang bercampur dengan larutan teh manis akan melakukan proses fermentasi. Proses ini membutuhkan waktu 7-10 hari (tergantung dari suhu ruangan tempat menyimpan toples). Lebih hangat suhu ruangan, lebih cepat proses fermentasinya. Suhu ruangan tidak kurang dari 20°C dan tidak lebih dari 30°C. Suhu ruangan idealnya 23-27°C. Sebaiknya ruangan tempat fermentasi dalam keadaan gelap, tetapi kondisi udaranya tidak lembab. Koloni "jamur" kombucha akan rusak jika terkena sinar matahari langsung.
11. Selama proses fermentasi, toples yang berisi "jamur" kombucha tidak perlu dipindah-pindahkan atau digoyang-goyang.
12. Jika larutan teh sudah mencapai tingkat keasaman yang benar (pH 3-5,5) angkat "jamur" kombucha dengan tangan sebelumnya sudah dicuci bersih.
13. Tuangkan larutan teh kombucha yang sudah jadi ke dalam botol plastik atau kaca dengan bantuan corong plastik. Setelah terisi penuh, botol ditutup rapat-rapat.
14. Untuk mendapatkan hasil maksimal, biarkan kombucha di dalam botol selama beberapa hari (sekitar 5 hari). Bakteri fermentasi akan berhenti bekerja setelah aliran udara tidak berjalan (botol tertutup rapat), tetapi ragi masih terus bekerja.
15. Kombucha di dalam botol siap minum sebaiknya disimpan dalam keadaan dingin (di dalam lemari es). Di dalam lemari es, kombucha bisa bertahan sekitar 3 minggu.