

# JURNAL TEKNOLOGI LABORATORIUM

ISSN 2338-5634

Volume 4, Nomor 2, September 2015

Terbit 2 Kali Setahun

**POLA RESISTENSI BAKTERI *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* TERHADAP BERBAGAI ANTIBIOTIK DI LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR TAHUN 2013**

*Hilda, Berliana*

**PENGARUH BERBAGAI MERK YOGHURT TERHADAP PERTUMBUHAN *Escherichia coli* SECARA *IN VITRO***

*Jasmadi Joko K, Leka Lutpiatina, Noorma Yanti*

**PENGARUH BERBAGAI DOSIS JUS BUAH TOMAT (*Lycopersicon esculentum*) TERHADAP AKTIVITAS ENZIM *Gamma glutamyl transferase* (YGT) PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) YANG DIINDUKSI PARASETAMOL**

*Bambang Supriyanta, Suryanta, Vivi Indriyani*

**PENGARUH LAMA PEMBERIAN BORAKS TERHADAP KADAR KREATININ PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)**

*Roosmarinto, Muji Rahayu, Rifka Injrian Jaswati*

**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN SARI UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.) 10% TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT DAN LAMA FERMENTASI SUSU KEDELAI DENGAN STARTER *Lactobacillus casei***

*Saptono Putro, Yuli Noor Alfiani*

**PERBEDAAN JUMLAH BAKTERI RONGGA MULUT SEBELUM DAN SESUDAH BERKUMUR DENGAN BERBAGAI KONSENTRASI REBUSAN DAUN SALAM (*Eugenia polyantha* Wight)**

*Ratih Hardisari, Eni Kurniati, Febriana Rachmawati*

**PENGARUH PENAMBAHAN VARIASI KONSENTRASI GULA PASIR PADA MEDIA *SABOURD DEXTROSE* AGAR (SDA) TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR *Saccharomyces cerevisiae***

*Anik Nuryati, Siti Nuryani, Ayu Rizqi Ramadhani*

**PENGUNAAN TABUNG KACA TANPA SILIKON SEBAGAI PENAMPUNG PLASMA SITRAT PADA PEMERIKSAAN *Plasma Prothrombin Time* (PPT)**

*Sistiyono, Suryanta, Siti Fatimah*

**PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI PEPAYA TEPUNG KONSENTRASI SEBAGAI PREBIOTIK A UNTUK PENURUNAN JUMLAH *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC) *In Vitro***

*Subiyono, Siti Nuryani, Yunita Muslimah*

**PENGUNAAN BARIUM SULFAT (BASO<sub>2</sub>) PADA PEMERIKSAAN KADAR ASAM URAT SERUM IKTERIK RINGAN**

*Sujono, Ratih Hardisari, Yassinta Eka Rustiniawati*

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN DAGING AYAM BROILER DENGAN BIOPRESERVATIF BAKTERIOSIN KONSENTRASI 10% YANG DISIMPAN PADA SUHU RUANG TERHADAP PENURUNAN ANGKA KUMAN**

*Suyana, M. Atik Martsiningsih, Ragiltia Putri Mandasar*

Jurnal  
Teknologi Laboratorium

Volume  
4

Nomor  
2

Halaman  
63 - 120

Yogyakarta  
September 2015

ISSN  
2338-5634

Diterbitkan oleh :

Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Jurnal Teknologi Laboratorium adalah media informasi hasil penelitian, studi pustaka, artikel kesehatan yang merupakan sarana komunikasi para peneliti/peminat di bidang laboratorium kesehatan



# **JURNAL TEKNOLOGI LABORATORIUM**

ISSN 2338 - 5634

Volume 4, Nomor 2, Sepetember 2015

## **Penerbit :**

Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta

## **Susunan Dewan Redaksi :**

### **Penasehat**

Direktur Poltekkes Yogyakarta

### **Pengarah**

Ketua Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Yogyakarta

### **Ketua Penyunting**

Siti Nuryani, SSi., M.Sc.

### **Wakil Ketua Penyunting**

Budi Setiawan, SKM., M.Sc.

### **Mitra Bestari**

dr. Woro Umi Ratih, M.kes, Sp. PK.

### **Penyunting Pelaksana**

Sistiyono, SKM., MPH.

R.Fx. Saptono Putro, Spd., ST., M.Kes.

Muji Rahayu, SSi., Apt., M.Kes.

Dra. Ni Ratih Hardisari, M.kes.

Yanuar Amin, SH.SST

### **Staf Sekretariat**

Siti Zainatun Wasilah, SSi.

Menik Kasiyati, SST

### **Distribusi**

Uki Wulanggita, S.ST.

Alamat Redaksi : Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Jl. Ngadinegaran Mj III / 62 Yogyakarta, 55143

Telp./Fax : (0274) 374200 / (0274) 375228

e-mail : [teknolabjournal@gmail.com](mailto:teknolabjournal@gmail.com)



# JURNAL TEKNOLOGI LABORATORIUM

ISSN 2338 - 5634

Volume 4, Nomor 2, Sepetember 2015

## DAFTAR ISI

POLA RESISTENSI BAKTERI <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> TERHADAP BERBAGAI ANTIBIOTIK DI LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR TAHUN 2013 <i>Hilda, Berliana</i> . . . . .	63 - 68
PENGARUH BERBAGAI MERK YOGHURT TERHADAP PERTUMBUHAN <i>Escherichia coli</i> SECARA <i>IN VITRO</i> <i>Jasmadi Joko K, Leka Lutpiatina, Noorma Yanti</i> . . . . .	69 - 74
PENGARUH BERBAGAI DOSIS JUS BUAH TOMAT ( <i>Lycopersicum esculentum</i> ) TERHADAP AKTIVITAS ENZIM <i>Gamma glutamyl transferase</i> (YGT) PADA TIKUS PUTIH ( <i>Rattus norvegicus</i> ) YANG DIINDUKSI PARASETAMOL <i>Bambang Supriyanta, Suryanta, Vivi Indriyani</i> . . . . .	75 - 79
PENGARUH LAMA PEMBERIAN BORAKS TERHADAP KADAR KREATININ PADA TIKUS PUTIH ( <i>Rattus norvegicus</i> ) <i>Roosmarinto, Muji Rahayu, Rifka Injrian Jaswati</i> . . . . .	80 - 84
EFEKTIVITAS PENAMBAHAN SARI UBI JALAR UNGU ( <i>Ipomoea batatas L.</i> ) 10% TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT DAN LAMA FERMENTASI SUSU KEDELAI DENGAN STARTER <i>Lactobacillus casei</i> <i>Saptono Putro, Yuli Noor Alfiani</i> . . . . .	85 - 90
PERBEDAAN JUMLAH BAKTERI RONGGA MULUT SEBELUM DAN SESUDAH BERKUMUR DENGAN BERBAGAI KONSENTRASI REBUSAN DAUN SALAM ( <i>Eugenia polyantha</i> Wight) <i>Ratih Hardisari, Eni Kurniati, Febriana Rachmawati</i> . . . . .	91 - 95
PENGARUH PENAMBAHAN VARIASI KONSENTRASI GULA PASIR PADA MEDIA <i>SABOUROUD DEXTROSE AGAR</i> (SDA) TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR <i>Saccharomyces cerevisiae</i> <i>Ayu Rizqi Ramadhani, Anik Nuryati, Siti Nuryani</i> . . . . .	96 - 101
PENGUNAAN TABUNG KACA TANPA SILIKON SEBAGAI PENAMPUNG PLASMA SITRAT PADA PEMERIKSAAN <i>Plasma</i> <i>Prothrombin Time</i> (PPT) <i>Siti Fatimah, Sistiyo, Suryanta</i> . . . . .	102 - 106
PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI PEPAYA TEPUNG KONSENTRASI SEBAGAI PREBIOTIK A UNTUK PENURUNAN JUMLAH <i>Enteropathogenic Escherichia coli</i> (EPEC) <i>In Vitro</i> <i>Yunita Muslimah, Subiyono, Siti Nuryani</i> . . . . .	107 - 112

PENGGUNAAN BARIUM SULFAT ( $\text{BaSO}_4$ ) PADA PEMERIKSAAN KADAR ASAM URAT SERUM IKTERIK RINGAN <i>Yassinta Eka Rustiniawati, Ratih Hardisari, Sujono</i> . . . . .	113 - 116
PENGARUH LAMA PERENDAMAN DAGING AYAM BROILER DENGAN BIOPRESERVATIF BAKTERIOSIN KONSENTRASI 10% YANG DISIMPAN PADA SUHU RUANG TERHADAP PENURUNAN ANGKA KUMAN <i>Ragiltia Putri Mandasar, Suyana, M. Atik Martsiningsih</i> . . . . .	117 - 120

---

# POLA RESISTENSI BAKTERI *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* TERHADAP BERBAGAI ANTIBIOTIK DI LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR TAHUN 2013

Hilda<sup>1</sup>, Berliana<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Poltekkes Kemenkes Kaltim, <sup>2</sup>Bapelkes Kaltim

**Corresponding author** : hildahilda71@gmail.com

## ABSTRAK

**Pendahuluan:** Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan terbesar tidak saja di Indonesia, tapi juga di seluruh dunia. Pengobatan yang digunakan untuk penyakit infeksi adalah antibiotik. Berbagai studi menemukan sekitar 40-62% antibiotik digunakan secara tidak tepat. Keadaan ini menimbulkan problem resistensi dengan segala akibat yang sangat merugikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola resistensi bakteri *S.aureus*, *E.coli* dan *P. aeruginosa* terhadap berbagai antibiotik.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif terhadap data sekunder dari pencatatan hasil biakan berbagai spesimen yang diperiksa di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh data test sensitifitas bakteri *S.aureus*, *E.coli* dan *P.aeruginosa* terhadap berbagai jenis antibiotik. Semua populasi yang memenuhi kriteria inklusi dijadikan sebagai sampel penelitian. Diperoleh data sampel sebanyak 78 isolat *S.aureus*, 43 isolat *E.coli* dan 20 isolat *P.aeruginosa* yang diperoleh dari berbagai spesimen. Data di analisis dengan analisis univariat.

**Hasil penelitian:** Resistensi terhadap antibiotik golongan aminoglikosida paling tinggi terhadap spectinomycin yaitu *S.aureus*(100%), *E.coli*(100%), dan *P.aeruginosa* (40%). Terhadap polymixin B resistensi *S.aureus* (96,2%), *E.coli* (97,6%), dan *P.aeruginosa* (94,1%). Pada golongan kuinolon resistensi paling tinggi terhadap antibiotik Levofloxacin yaitu *S.aureus* (74,1%), *E.coli* (54,5%). Resistensi terhadap antibiotik golongan betalaktam paling tinggi terhadap penicillin G yaitu *S.aureus* (79,5%), *E.coli* (100%), dan *P.aeruginosa* (100%). Resistensi terhadap antibiotik golongan lain yaitu 61,2% *S.aureus* resisten terhadap sulfonamides, 88,6% *E.coli* resisten terhadap erytromycin dan 88,9% *P.aeruginosa* resisten terhadap kotrimoxazol.

**Kesimpulan dan Saran:** Resistensi *S.aureus*, *E.coli* dan *P.aeruginosa* terhadap berbagai antibiotika menunjukkan resistensi yang tinggi. Perlu dilakukan edukasi kepada masyarakat tentang bahaya penggunaan antibiotik secara sembarangan.

**Kata kunci :** Resistensi, Sensitifitas, Antibiotik

## PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan terbesar tidak saja di Indonesia, tapi juga di seluruh dunia. Selain virus sebagai penyebabnya, bakteri juga tidak kalah pentingnya dalam menyebabkan penyakit infeksi. Penyakit infeksi ini juga merupakan penyebab utama kematian di dunia. Infeksi terbanyak (18%) terutama pada anak-anak di

bawah lima tahun (balita) adalah infeksi saluran nafas akut. Dari infeksi saluran nafas akut tersebut sebagian berasal dari komunitas (*Community Acquired Pneumoniae*) dan sebagian lagi dari rumah sakit (*Hospital Acquired Pneumoniae*) [1].

Menurut penelitian, bakteri patogen penyebab infeksi nosokomial yg paling umum

adalah *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter sp*, dan *Klebsiella pneumonia* (Tenant et al., 2005; Prabhu et al., 2006) [2][3].

Pengobatan yang digunakan untuk penyakit infeksi biasanya adalah antibiotik. Antibiotika ialah zat antimikroba yang dihasilkan oleh suatu mikroba, terutama fungi, yang dapat menghambat atau dapat membasmi mikroba jenis lain [4]. Penemuan dan penggunaan antibiotik secara luas dalam bidang kesehatan sejak 1943 telah berhasil menurunkan angka kesakitan dan kematian akibat infeksi secara tajam. Keadaan ini mendorong penggunaan antibiotik yang berlebihan sehingga hanya dalam 4 tahun kemudian telah timbul problem resistensi dg segala akibat yg sangat merugikan. Resistensi antibiotik sudah menjadi pandemi global dan salah satu kecemasan dunia yang terbesar [5]. Berbagai studi menemukan bahwa sekitar 40-62% antibiotik digunakan secara tidak tepat antara lain untuk penyakit yang sebenarnya tidak memerlukan antibiotik. Pada penelitian kualitas penggunaan antibiotik di berbagai bagian rumah sakit ditemukan 30% sampai dengan 80% tidak didasarkan pada indikasi [6].

Resistensi adalah kemampuan bakteri untuk menetralkan dan melemahkan daya kerja antibiotik [6]. Menurut Black (1999), resistensi adalah suatu keadaan berkurangnya pengaruh obat anti infeksi terhadap bakteri atau secara alamiah bakteri tidak sensitif oleh perlakuan antibiotika. Gan (1983) mendefinisikan, resistensi merupakan kegagalan pengobatan dengan suatu antibiotika dengan dosis terapi [7][8]. Resistensi bakteri terhadap antibiotik mempunyai arti klinis yang amat penting. Suatu bakteri yang awalnya peka terhadap suatu antibiotik, setelah beberapa tahun kemudian dapat resisten, & berakibat pada sulitnya proses pengobatan karena sulitnya memperoleh antibiotik yg dapat membasmi bakteri tersebut [4].

Perkembangan resistensi kuman terhadap antibiotika sangat dipengaruhi oleh intensitas pemaparan antibiotika di suatu wilayah, tidak terkendalinya penggunaan antibiotika cenderung akan meningkatkan resistensi kuman yang

semula sensitif. Beberapa survei resep di dalam dan luar negeri menemukan bahwa antibiotika betalaktam masih merupakan antibiotika yang paling banyak diresepkan sehingga kumanelah resisten terhadap antibiotika tersebut [9].

Penggunaan antibiotika di Indonesia yang cukup dominan adalah turunan tetrasiklin, penisilin, kloramfenikol, eritromisin dan streptomisin. Seperti juga di negara lain, pola penggunaan antibiotika tersebut telah mencapai tingkat yang berlebihan dan banyak diantaranya digunakan secara tidak tepat [10].

Resistensi bakteri terhadap berbagai antibiotika telah banyak dilaporkan. *S.aureus* telah resisten terhadap penisilin, oksasilin dan antibiotik beta laktam lainnya. Di Asia, *S.aureus* yang resisten terhadap siprofloksasin mencapai 37%. Persentase galur *S. aureus* yang telah resisten terhadap metisilin (MRSA) cukup tinggi di Asia, seperti di Taiwan mencapai 60%, Cina 20%, Hong Kong 70%, Filipina 5%, dan Singapura 60%. Penisilin sebelumnya masih merupakan *drug of choice* dari infeksi *S. pyogenes*. Namun, akhir-akhir ini telah diidentifikasi galur *S. pyogenes* yang resisten terhadap penisilin. Bahkan di Taiwan pada tahun 2001 saja sudah dijumpai resistensi mikroba ini terhadap makrolid dalam persentase yang tinggi yaitu sebesar 78%. Beberapa galur *S.pneumoniae* sudah resisten terhadap trimetoprim/ sulfametoksazol. Selain itu di Asia, prevalensi resistensi mikroba ini terhadap penisilin mendekati 40%. Mikroba-mikroba batang Gram negatif seperti *E.coli*, *Klebsiella spp.*, *Serratia spp.*, *C. freundii*, *Morganella spp.* sudah banyak ditemukan resisten terhadap antibiotik beta laktam. Menurut penelitian lainnya pada tahun 1998-2001 prevalensi ESBL (*Extended Beta Lactamase*) *E. coli* di Cina mencapai 24%, Hongkong 13%, Filipina 6,2%, Singapura 4%, Taiwan 13,8%, dan Jepang 1,4%. Sedangkan prevalensi ESBL *K.pneumoniae* di Cina mencapai 65.2%, Hong Kong 7.9%, Filipina 31.8%, Singapura 41%, Taiwan 5,4%, & Jepang 15.9% [1].

Di Laboratorium kesehatan provinsi Kalimantan Timur bakteri yang paling banyak teridentifikasi adalah *S.aureus*, *E.coli* dan *P.aeruginosa* yang diperoleh dari berbagai

spesimen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola resistensi bakteri *S.aureus*, *E.coli* dan *P.aeruginosa* terhadap berbagai antibiotik di Laboratorium kesehatan provinsi Kalimantan Timur tahun 2013.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif terhadap data sekunder dari pencatatan hasil biakan berbagai spesimen yang diperiksa di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

Populasi dari penelitian ini adalah data test sensitifitas bakteri *S.aureus*, *E.coli* dan *P.aeruginosa* terhadap berbagai jenis antibiotik yang diambil dengan menggunakan *total sampling* yaitu mengambil seluruh data yang terdapat di Lab. mikrobiologi Labkes Provinsi Kalimantan Timur yg memenuhi kriteria inklusi & kriteria eksklusi. Kriteria inklusinya adalah data test sensitifitas *bakteri* terhadap antibiotik yg bisa dibaca, sedangkan kriteria eksklusinya adalah data yg tidak terbaca atau rusak. Diperoleh data sampel sebanyak 78 isolat *S.aureus*, 43 isolat *E.coli* dan 20 isolat *P.aeruginosa* yg diperoleh dari berbagai specimen.

Data di analisis dengan analisis univariat sehingga didapatkan persentase resisten dan sensitif dari bakteri terhadap berbagai antibiotik pada tahun 2013, kemudian sajikan dalam bentuk tabel.

## HASIL PENELITIAN

Dari data uji sensitifitas yang diperoleh di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur tahun 2013, didapatkan total sampel penelitian sebanyak 141 sampel yang diperoleh dari berbagai spesimen. Adapun rincian sampel dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Jumlah dan Distribusi Sampel

No	Organisme	Jumlah	%
1	<i>Staphylococcus Aureus</i>	78	55,3
2	<i>Escherichia coli</i>	43	30,5
3	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	20	14,2
Jumlah		141	100

Sumber: Data Sekunder

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa bakteri yang paling banyak diperoleh adalah *Staphylococcus Aureus* (55,3%), diikuti *Escherichia coli* (30,5%) dan *Pseudomonas aeruginosa* (14,2%).

Tabel 2. Distribusi bakteri yang sensitif dan resisten terhadap antibiotika golongan Aminoglikosida dan Polimiksin

No	Bakteri	n	<i>S. aureus</i>		n	<i>E. coli</i>		n	<i>P. aeruginosa</i>	
			R	S		R	S		R	S
Antibiotika			%	%		%	%		%	%
1	Gentamycin	78	34,6	65,4	43	51,2	48,8	18	66,7	33,3
2	Amikacin	61	18,1	81,9	43	11,6	88,4	17	29,4	70,6
3	Spectinomycin	25	100	0	6	100	0	5	40,0	60,0
4	Kanamycin	76	47,4	52,6	41	46,3	53,7	17	88,2	11,8
5	Streptomycin	73	64,4	35,6	40	95,0	5,0	16	93,8	6,2
6	Polymixin B	78	96,2	3,8	42	97,6	2,4	17	94,1	5,9

Sumber : data sekunder yang diolah 2014

Dari tabel 2 terlihat bahwa hasil uji kepekaan kuman terhadap antibiotik golongan aminoglikosida menunjukkan bahwa kepekaan paling tinggi adalah terhadap antibiotik amikacin yaitu *S. aureus* (81,9%), *E. coli* (88,4%), dan *P. Aeruginosa* (70,6%). Terhadap spectinomycin, *S.*

*aureus* dan *E. coli* telah resisten 100% dan *P.aeruginosa* 40%. Resistensi kuman terhadap Polymixin B juga sangat tinggi yaitu *S. aureus* (96,2%), *E. coli* (97,6%), dan *P. aeruginosa* (94,1%).

Tabel 3. Distribusi bakteri yang sensitif dan resisten terhadap antibiotika golongan kinolon

No	Bakteri Antibiotika	n	<i>S. aureus</i>		n	<i>E. coli</i>		n	<i>P. aeruginosa</i>	
			R	S		R	S		R	S
			%	%		%	%		%	%
1	Ciprofloxacin	75	33,3	66,7	42	47,6	52,4	18	38,9	61,1
2	Nalidixic acid	23	60,9	39,1	18	66,7	33,3	4	25,0	75,0
3	Norfloxacin	31	29,0	71,0	6	50,0	50,0	1	0	100
4	Levofloxacin	85	25,9	74,1	44	45,5	54,5	20	30,0	70,0

Sumber : data sekunder yang diolah 2014

Hasil uji kepekaan kuman terhadap antibiotik golongan kuinolon menunjukkan bahwa kepekaan paling tinggi adalah terhadap antibiotik Levofloxacin yaitu *S. aureus* (74,1%), *E. coli* (54,5%), sedang *P.aeruginosa* paling peka terhadap antibiotik Norfloxacin (100%) dan

terhadap Nalidixic acid (75%). Resistensi paling tinggi terlihat pada antibiotik Nalidixic acid yaitu *S. aureus* (60,9%), *E. coli* (66,7%), sedangkan *P.aeruginosa* menunjukkan resistensi 38,9% terhadap ciprofloxacin

Tabel 4. Distribusi bakteri yang sensitif dan resisten terhadap antibiotika golongan beta laktam

No	Bakteri Antibiotika	n	<i>S. aureus</i>		n	<i>E. coli</i>		n	<i>P. aeruginosa</i>	
			R	S		R	S		R	S
			%	%		%	%		%	%
1	Amoxy-clav	81	43,2	56,8	37	67,6	32,4	18	100	0
2	Amoxycillin	80	63,8	36,25	44	90,9	9,1	6	100	0
3	Ampicillin	80	75,0	25,0	44	100	0	14	100	0
4	Penicillin G	78	79,5	20,5	43	100	0	19	100	0
5	Meropenem	82	28,0	72,0	43	4,7	95,3	18	38,9	61,1
6	Ceftriaxone	80	30,0	70,0	41	48,8	51,2	15	80,0	20,0
7	Cefotaxime	73	34,2	65,8	42	47,6	52,4	19	68,4	31,6
8	Ceftazidime	81	60,5	39,5	42	35,7	64,3	19	26,3	73,7
9	Cefeperazone	82	26,8	73,2	42	7,1	92,9	19	31,6	68,4
10	Cefepime	100	42,0	58,0	44	38,6	61,4	18	50,0	50,0
11	Meticylin	1	100	0	1	100	0	0	0	0

Sumber : data sekunder yang diolah 2014

Resistensi paling tinggi terhadap antibiotik golongan betalaktam adalah terhadap Penicillin G yaitu *S. aureus* (79,5%), *E. coli* (100%), dan *P. aeruginosa* (100%). Sedangkan kepekaan paling tinggi bakteri *S. aureus* adalah terhadap

antibiotik cefeperazone (73,2%), *E. coli* paling peka terhadap meropenem (95,3%) dan *P. aeruginosa* paling peka terhadap ceftazidime (73,7%).

Tabel 5. Distribusi bakteri yang sensitif dan resisten terhadap antibiotika golongan lainnya

No	Bakteri Antibiotika	n	<i>S. aureus</i>		n	<i>E. coli</i>		n	<i>P. aeruginosa</i>	
			R	S		R	S		R	S
			%	%		%	%		%	%
1	Kloramfenikol	79	25,3	74,7	44	45,5	54,5	16	81,2	18,8
2	Kotrimoxazol	79	24,1	75,9	42	71,4	28,6	18	88,9	11,1
3	Sulfonamides	85	61,2	38,8	44	79,5	20,5	17	58,8	41,2
4	Erytromycin	79	38,0	62,0	44	88,6	11,4	18	83,3	16,7
5	Tetracyclin	78	52,6	47,4	43	83,7	16,3	18	77,8	22,2
6	Azithromycin	79	41,8	58,2	41	58,5	41,5	19	73,7	26,3
7	Fasfomycin	82	14,6	85,4	49	10,2	89,8	18	33,3	66,7
8	Nitofurantoin	28	32,1	67,9	18	11,1	88,9	4	75,0	25,0
9	Celophatin	1	100	0	0	0	0	1	100	0
10	Teicoplanin	67	76,1	23,9	42	100	0	17	100	0

Sumber : data sekunder yang diolah 2014

Resistensi paling tinggi terhadap antibiotik golongan lain ditunjukkan oleh *S. aureus* terhadap sulfonamides (61,2%), *E. coli* terhadap erytromycin (88,6%), dan *P. aeruginosa* terhadap kotrimoxazol (88,9%). Sedangkan kepekaan paling tinggi adalah terhadap antibiotik fasfomycin yaitu *S. aureus* (85,4%), *E. coli* (89,8%) dan *P. aeruginosa* (66,7%).

## PEMBAHASAN

Dari uji saring yg dilakukan terhadap bakteri *S.aureus*, *E.coli* & *P.aeruginosa* dg menggunakan berbagai antibiotik didapatkan hasil kepekaan yang berbeda-beda karena isolat yang diuji berasal dari pasien yang berbeda-beda juga.

Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan bahwa resistensi bakteri terhadap antibiotik golongan aminoglikosida yang paling tinggi terhadap spectinomycin yaitu *S.aureus* (100%), *E.coli* (100%) dan *P. aeruginosa* (40%). Bakteri dapat resisten terhadap aminoglikosida karena *aminoglycosida modifying enzyme* menginaktifkan antibiotik dengan menambah group fosforil, adenil atau asetil pada antibiotik. Pada bakteri gram negatif *aminoglycosida modifying enzyme* terletak diluar membran sitoplasma. Modifikasi dari antibiotik tersebut akan mengurangi transpor antibiotik kedalam sel sehingga fungsi antibiotik akan terganggu [11]. Sedangkan kepekaan paling tinggi adalah

terhadap antibiotik amikacin yaitu *S.aureus* (81,9%), *E.coli* (88,4%), & *P.aeruginosa* (70,6%). Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yg dilakukan oleh Refdanita dkk tentang pola kepekaan kuman terhadap antibiotik di ruang rawat intensif RS Fatmawati Jakarta Tahun 2001–2002 dimana hasil uji kepekaan kuman terhadap antibiotika golongan aminoglikosida kepekaan paling tinggi terhadap amikasin yaitu *E.coli* (92.6%), *Pseudomonas sp* (75.0%) [12].

Resistensi terhadap kuinolon pada umumnya muncul akibat mutasi titik yg merubah afinitas subunit B DNA gyrase terhadap antibiotik.

Timbulnya resistensi terhadap antibiotik golongan  $\beta$ -laktam ( terutama pada bakteri gram negatif ) adalah dengan diproduksi enzim  $\beta$ -laktamase. Enzim ini dapat memecah cincin  $\beta$ -laktam, sehingga antibiotik tersebut menjadi tidak aktif.  $\beta$ -laktamase disekresikan ke rongga periplasma oleh bakteri gram negatif dan ke cairan ekstraselular oleh bakteri gram positif. Selain itu resistensi dapat juga terjadi karena perubahan pada target antibiotik sehingga antibiotik tersebut tidak dapat berikatan dengan bakteri. Ikatan yang spesifik dari *Penicillin-Binding-Protein (PBP)* telah di rubah pada strain resisten. Mekanisme resistensi ini pada umumnya terjadi pada bakteri gram positif dan saat ini menyebabkan banyak masalah di klinik [11][13].

## KEPUSTAKAAN

1. Mardiasuti H W, dkk, *Emerging Resistance Pathogen: Recent Situation in Asia, Europe, USA, Middle East, and Indonesia*. Microbiology Department, Faculty of Medicine University of Indonesia, Maj Kedokt Indon, Volum: 57, Nomor: 3, Maret 2007
2. Tenant, I., Harding, H, 2005. Microbial Isolates from Patients in An Intensive Care Unit, and Asociated Risk Factors. West Indian Medical Journal. Vol. 54, No.4
3. Prabhu, N., Sangetha, M., Chinaswamy, P and Joseph, PL,2006. *A Rapid Method of Evaluating Microbial Load in Health Care Industry and Aplication of Alcohol to Reduce Nosocomial Infection*. Journal of the Academy of Hospital Administration. Vol. 18, No. 1, P. 1-12.
4. Jawetz E., J. L. Melnick, E. A. Adelberg, G. F. Brooks, J. S. Butel, L. N. Ornston 1995. *Mikrobiologi Kedokteran*, ed. 20, University of California, San Francisco.
5. Helmia Farida dkk, *Penggunaan Antibiotik Secara Bijak Untuk Mengurangi Resistensi Antibiotik*, Sari Pediatri, Vol. 10, No. 1, Juni 2008
6. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2406/MENKES/PER/XII/2011 Tentang Pedoman Umum Penggunaan Antibiotika
7. Black, J.G, 1999. *Microbiology Principle and Exploration*, John Wiley and Sons. Inc. New York.
8. Gan, VHS, 1983. Antimikrobia dalam Sulistia Gan (Ed) Farmakologi dan Terapi, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
9. Kadarwati U, 1989. *Pola resistensi kuman kokus terhadap enam jenis antibiotika di wilayah Jakarta Timur*. Cermin Dunia Kedokteran. Jakarta, 56: 45–48 ).
10. Gunawan, S. G., Setiabudy R., Nafrialdi, Elysabeth, 2007. Antimikroba. Dalam: Setiabudy R., Farmakologi dan Terapi. 5th ed. Jakarta: 585-731.
11. Hadi U. Resistensi Antibiotik, dalam : Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi IV Jilid III, Jakarta.
12. Refdanita dkk, 2004. *Pola kepekaan kuman terhadap antibiotik di ruang rawat intensif RS Fatmawati Jakarta Tahun 2001 – 2002*. Makara, Kesehatan, Vol. 8, No. 2, Desember 2004: 41-48.
13. Billater M. Bacterial Resistance. Pharmacotherapy Self - Assasment Program 4 : 169-89.  
<http://www.accp.com/p4b4m2samples.pdf>

---

# PENGARUH BERBAGAI MERK *YOGHURT* TERHADAP PERTUMBUHAN *Escherichia coli* SECARA *IN VITRO*

Oleh

**Jasmadi Joko K<sup>1\*</sup>, Leka Lutpiatina<sup>2</sup>, Noorma Yanti<sup>2</sup>**  
<sup>1,2,3</sup>Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Banjarmasin  
Jl Mistar Cokrokusumo 4a Banjarbaru

<sup>\*</sup> **Corresponding author** : jasjoka@yahoo.co.id

## ABSTRAK

*Yoghurt* adalah produk susu fermentasi berbentuk semi solid yang dihasilkan melalui fermentasi susu dengan menggunakan bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat mampu memproduksi asam laktat sebagai produk akhir perombakan karbohidrat, hidrogen peroksidase dan bakteriosin. Zat antibakteri dan asam yang dibentuk dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dapat dihambat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh berbagai merk *yoghurt* terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara *in vitro*. Jenis penelitian ini survei analitik dengan rancangan cross sectional. Populasi dan sampel pada penelitian ini adalah 5 merk *yoghurt* jenis *drinking* yang dijual disalah satu supermarket yang ada di banjarbaru dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan sehingga total pemeriksaan 15 pemeriksaan. Variabel bebas adalah *drinking yoghurt* dengan merk yang berbeda dan variabel terikat adalah koloni bakteri *Escherichia coli*. Analisa data yang digunakan adalah uji Regresi linear dengan  $\alpha = 0,005$  dan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan jumlah koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media Mac Conkey Agar yang dicampur dengan *yoghurt* adalah sebagai berikut: Sampel A = 1 koloni, sampel B = 144 koloni, sampel C = 67 koloni, sampel D = 174 koloni, sampel E = 25 koloni. Disimpulkan bahwa terdapat pengaruh berbagai merk *yoghurt* terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara *in vitro* dengan nilai signifikan 0,001. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menggunakan bakteri patogen usus lain seperti *Salmonella paratyphi A*, *Salmonella paratyphi B* atau *Salmonella paratyphi C*, dan *Clostridium difficile*.

**Kata kunci** : *yoghurt*, bakteri asam laktat, *Escherichia coli*

## PENDAHULUAN

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi secara tidak langsung mempengaruhi perkembangan pola pikir manusia, termasuk pandangan tentang cara hidup sehat. Usaha yang dianggap paling baik adalah dengan pencegahan, yaitu segala upaya untuk mencegah timbulnya *Escherichia coli* dihambat pertumbuhannya jika terdapat kelompok bakteri lain yang tergolong bakteri asam laktat yaitu golongan *Lactobacillaceae*. Pemberian bakteri asam laktat dapat menurunkan pH sehingga dapat memperlambat atau menghambat

pertumbuhan bakteri pathogen[1].

Pemanfaatan bakteri asam laktat telah dilakukan sejak lama oleh manusia, yaitu untuk proses fermentasi makanan. Bakteri asam laktat yang saat ini banyak digunakan untuk pengawetan dan untuk memperbaiki tekstur serta cita rasa bahan pangan. Bakteri asam laktat mampu memproduksi asam laktat sebagai produk akhir perombakan karbohidrat, hidrogen peroksidase dan bakteriosin. Zat antibakteri dan asam yang dibentuk dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri patogen seperti

*Escherichia coli* dapat dihambat [2]. Yoghurt terbukti dapat menghambat pertumbuhan *salmonella thypi* secara invitro [2].

Dampak dari kemajuan dalam upaya mencegah timbulnya penyakit terutama pada saluran cerna adalah banyaknya dikembangkan produk probiotik yang berperan dalam pencegahan terhadap peningkatan jumlah bakteri patogen yg dapat menyebabkan penyakit pada saluran pencernaan seperti diare [2].

Diare sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan, tidak saja dinegara berkembang tetapi juga dinegara maju. Diare adalah suatu gejala klinis dari gangguan pencernaan atau (usus) yang ditandai dengan bertambahnya frekuensi deteksi lebih dari biasanya dan berulang-ulang yang disertai adanya perubahan bentuk dan konsistensi feses menjadi atau cair [3].

Penyebab diare salah satunya adalah karena adanya infeksi oleh bakteri penyebab diare, beberapa bakteri yang dapat menyebabkan diare contohnya *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp*, *Escherichia coli*, *Vibrio cholera*, *Shigella sp* dan *Campylobacter* [3].

*Escherichia coli* adalah kuman oportunistik yang banyak ditemukan didalam usus besar manusia sebagai flora normal. Sifatnya unik karena dapat menyebabkan infeksi primer pada usus misalnya diare pada anak-anak dan *travelers diarrhea*, seperti juga kemampuannya menimbulkan infeksi pada jaringan tubuh lain diluar usus besar.

Data dari Dinas Kesehatan Banjarbaru menyebutkan bahwa kasus Diare dan Gastroenteritis non Spesifik menduduki urutan ke-9 dari 10 jumlah penyakit terbanyak sekota Banjarbaru dengan jumlah 3246 orang pada tahun 2012 dan 2195 orang pada tahun 2013 (DinKes, 2014)

Pencegahan dan pengobatan diare yang sekarang ini banyak dipilih oleh masyarakat yaitu dengan mengkonsumsi minuman yang mengandung bakteri asam laktat, yaitu *yoghurt*. *Yoghurt* adalah produk susu fermentasi berbentuk semi solid yang dihasilkan melalui fermentasi susu dengan menggunakan bakteri asam laktat. Selama proses fermentasi

dihasilkan suatu produk yang mempunyai tekstur, flavor dan rasa yang khas. *Yoghurt* mempunyai nilai nutrisi yg lebih baik dibandingkan susu segar. *Yoghurt* mempunyai jenis yang berbeda-beda, yaitu *firm yoghurt*, *sirred yoghurt* dan *drinking yoghurt*. Namun biasanya masyarakat lebih menyukai jenis *drinking*, karena kepraktisannya dalam mengkonsumsi, mudah ditemukan dan harganya relatif lebih murah jika dibandingkan jenis yang lain [4].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media Mc Conkey yang dicampur dengan *yoghurt*. Mengetahui pengaruh berbagai merk *drinking yoghurt* terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara *in vitro*, dan mengetahui merk *drinking yoghurt* yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*.

## BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini bersifat survei analitik yaitu metode penelitian yg dilakukan dg tujuan utama diarahkan untuk menggambarkan & menjelaskan tentang suatu keadaan dg rancangan penelitian *cross sectional* yaitu penelitian dimana variabel bebas dan variabel terikat diukur dalam waktu bersamaan dari hasil penelitian yaitu, pengaruh berbagai *yoghurt* terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara *in vitro* [5].

Sampel pada penelitian ini adalah 5 merk *yoghurt* jenis *drinking* yang dijual disalah satu supermarket yang ada di Banjarbaru dengan 3x pengulangan sehingga total 15 pemeriksaan.

Prosedur pemeriksaan *yoghurt* dengan Metode Agar dilusi yaitu disiapkan kuman yang sudah disuspensikan dalam NaCl 0,9% sampai kekeruhannya sama dengan standart Mac Farland 0,5. Untuk kontrol positif, ke dalam cawan petri diisi 10 ml agar MC dan 10 ml Seftriakson 30 microgram, didinginkan hingga beku. Lakukan 3 kali pengulangan dan untuk kontrol negatif, ke dalam cawan petri diisi 10 ml agar MC dan 10 ml aquadest, didinginkan hingga beku. Lakukan 3 kali pengulangan. Untuk kontrol sampel, ke dalam cawan petri diisi 10 ml agar MC dan 10 ml aquadest, didinginkan hingga beku. Lakukan 3 kali pengulangan. Untuk sampel 1,

kedalam cawan petri di isi dengan 10 ml agar MC dan 10 ml yoghurt A, didinginkan hingga beku. Lakukan 3 kali pengulangan. Untuk sampel 2, ke dalam cawan petri diisi dengan 10 ml agar MC dan 10 ml yoghurt B, didinginkan hingga beku. Lakukan 3 kali pengulangan. Untuk sampel 3, ke dalam cawan petri diisi dengan 10 ml agar MC dan 10 ml yoghurt C, didinginkan hingga beku. Lakukan 3 kali pengulangan. Untuk sampel 4, ke dalam cawan petri diisi dengan 10 ml agar MC dan 10 ml yoghurt D, didinginkan hingga beku. Lakukan 3 kali pengulangan. Untuk sampel 5, ke dalam cawan petri diisi dengan 10 ml agar MC dan 10 ml yoghurt E, didinginkan hingga beku. Lakukan 3 kali pengulangan. Semua cawan yang telah terisi dicampur sampai homogen dan biarkan membeku. Masing-masing cawan ditambahkan 0,01 ml kuman yang sudah

disamakan dengan standar Mac Farland, sebarkan merata (kecuali kontrol sampel tidak ditambahkan suspensi bakteri). Inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Pemeriksaan hasil penelitian yaitu dengan mengamati adanya pertumbuhan dari *Escherichia coli* dan hitung jumlah koloni kuman dengan colony counter. Interpretasi Hasil : Koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media agar MC yang telah dicampur dengan sampel kemudian hitung jumlah koloninya [6].

Data yang diperoleh ditabulasi dan dilakukan analisis secara statistik dengan uji Regresi dengan skala data rasio untuk mengetahui pengaruh berbagai merk *yoghurt* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan alfa 0,05 pada taraf kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Organoleptis *Yoghurt*

Dari uji organoleptis pada sampel *yoghurt* didapatkan hasil seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Uji Organoleptis sampel *yoghurt*

Sampel	Jenis Bakteri asam laktat	pH	Bau	Warna	Rasa	Batas Kadaluarsa
A	<i>Lb.bulgaricus</i> , <i>S. thermophilus</i>	4	Khas asam	Putih	Asam	8 Mei 2014
B	<i>S.thermophilus</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii sub sp bulgaricus</i>	4	Khas asam	Keunguan	Asam	5 April 2014
C	<i>Lb.bulgaricus</i> , <i>S.thermophilus</i> , <i>L. acidhophilus</i> , <i>Bifidobacterium</i>	4	Khas asam	Putih	Asam	21 April 2014
D	<i>L.acidhophilus LA-5</i> , <i>Bifidobacterium BB-12</i> dan <i>S. thermophilus</i>	4	Khas asam	Putih	Asam	10 April 2014
E	<i>L.casei shirota strain</i> .	4	Khas asam	Putih kekuningan	Asam	5 April 2014

Sumber: Data primer

Dari hasil uji organoleptis sampel *yoghurt* pada tabel 1 didapatkan bahwa sampel *yoghurt* yang digunakan memiliki pH, bau, dan rasa yang sama yaitu pH 4, memiliki bau khas asam dan

berasa asam. Serta memiliki kandungan bakteri asam laktat yang berbeda dan batas kadaluarsa yang berbeda pula.

**Hasil Pemeriksaan Pengaruh Berbagai Merk *Yoghurt* terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* secara *In Vitro*.**

Berdasarkan pemeriksaan tersebut pada Laboratorium Mikrobiologi Analisis Kesehatan sampel *yoghurt* terhadap *Escherichia coli* Poltekkes Banjarmasin didapatkan hasil seperti dengan menggunakan metode *agar dillution* di pada tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Koloni *E.coli* pada media yang mengandung *yoghurt*

Sampel	Jumlah koloni <i>Escherichia coli</i> yang tumbuh pada media MC				Rata-rata
	Kontrol Sampel	1	2	3	
A	0	0	0	3	1
B	0	129	168	135	144
C	0	31	96	73	67
D	0	173	192	97	174
E	0	17	37	20	25
Kontrol (+) Seftriakson	0	0	0	0	0
Kontrol (-)	0	293	57	190	180

Sumber: Data primer

Pada tabel 2 didapatkan data jumlah koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media agar MC. Sampel A terdapat 1 koloni, sampel B 144 koloni, sampel C 67 koloni, sampel D 174 koloni dan sampel E 25 koloni, kontrol positif tidak terdapat pertumbuhan *Escherichia coli* dan pada kontrol negatif 180 koloni.

Data hasil penelitian dilakukan uji Anova

terlebih dahulu untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh atau tidak dari penelitian yang berjudul pengaruh berbagai merk *yoghurt* terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Uji Anova dilakukan sebagai salah satu syarat untuk melanjutkan uji statistik selanjutnya, yaitu uji Regresi.

Tabel 3. Uji Anova

ANOVA <sup>b</sup>						
Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	64960,533	1	64960,533	137,979	,000 <sup>a</sup>
	Residual	6120,400	13	470,800		
	Total	71080,933	14			

a. Predictors: (Constant), Merk Yoghut

b. Dependent Variable: Jumlah Koloni

Hasil uji Anova menunjukkan nilai signifikan = 0,000. Apabila nilai signifikan  $0.000 < 0,05$ , maka dapat dinyatakan ada perbedaan pengaruh berbagai merk *yoghurt* terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara *in vitro*.

Pengujian statistik dilanjutkan dengan uji Regresi untuk mengetahui pengaruh berbagai merk *yoghurt* terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara *in vitro* serta untuk membuktikan hipotesa yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 4. Hasil uji Regresi

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-57,533	13,139		-4,379	,001
	Merk Yoghut	46,533	3,961	,956	11,746	,000

Berdasarkan dari tabel tersebut didapatkan nilai signifikan = 0,001. Sesuai dengan ketentuan apabila nilai signifikan  $< \alpha$ , maka dapat dinyatakan bahwa berbagai merk *yoghurt* berpengaruh terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara *in vitro*.

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh berbagai merk *yoghurt* terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara *in vitro*. Pada tabel 4 menunjukkan bahwa berbagai merk *yoghurt* mempengaruhi pertumbuhan *Escherichia coli* secara *in vitro*. Pengaruh tersebut berupa jumlah koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media agar MC yang dicampur dengan *yoghurt*. Penelitian Nurulita tahun 2010 tentang pengaruh berbagai merk *yoghurt* terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* menunjukkan adanya pengaruh dari beberapa merk *yoghurt* yang diteliti. Penelitian Amanah Nur tentang Pengujian Probiotik pada Pertumbuhan Bakteri juga menunjukkan bahwa *yoghurt* berpengaruh terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*.

Menurut Supardi, Sukanto (1999) *Escherichia coli* tumbuh baik pada media agar MC akan membentuk koloni yang berwarna merah muda sampai tua dan permukaan halus. Media agar MC dilengkapi dengan karbohidrat (laktosa), garam empedu dan "neutral red" sebagai pH indikator yang mampu membedakan bakteri enterik sebagai dasar kemampuannya untuk memfermentasi laktosa dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif, sehingga bakteri asam laktat yang terkandung dalam *yoghurt* tidak dapat tumbuh.

Koloni yang tumbuh pada media agar MC telah dilakukan pengecatan Gram untuk melihat morfologi dan sifat dari bakteri yang tumbuh pada media tersebut, sehingga koloni yang tumbuh benar-benar koloni *Escherichia coli*.

Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada sampel A paling sedikit dibandingkan sampel yang lain, dimana sampel tersebut memiliki kandungan bakteri asam laktat dengan *Lb.bulgaricus* dan *S. thermophilus* dan mempunyai batas kadaluarsa yang cukup lama

dibandingkan dengan sampel yang lain. *Lactobacillus bulgaricus* menghasilkan zat yang disebut bulgarikan yang dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*. *Streptococcus thermophilus* merupakan salah satu bakteri asam laktat yang cukup penting. Struktur sel dari bakteri *Streptococcus thermophilus* membuatnya dapat bertahan meskipun terjadi peningkatan suhu. Bakteri *Streptococcus thermophilus* tidak mempunyai banyak gen yang mengandung permukaan protein. Permukaan protein biasanya dipakai oleh bakteri patogen untuk menyerang jaringan mukosa dan berindung dari sistem pertahanan tubuh kita. Sehingga bakteri patogen tidak dapat menempel pada jaringan mukosa atau pada dinding usus dan dengan adanya produk asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat akan memberikan efek bakterisidal untuk bakteri patogen (Radji 2009).

Pada sampel B, C, D dan E yang mengandung bakteri asam laktat *Lactobacillus delbrueckii sub sp bulgaricus* mampu meningkatkan sistem imun seluler dan humoral. *L. acidophilus*, *Bifidobacterium*, *L. acidophilus LA-5*, *Bifidobacterium BB-12* dan, *L.casei shirota strain* berpotensi sebagai agensia probiotik dan memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Karena bakteri ini merupakan mikroflora alami pencernaan sehingga memiliki kemampuan untuk tumbuh disaluran pencernaan [7].

Menurut Hidayat (2006), Mekanisme kerja penghambatan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* diduga dari perebutan makanan dan habitat tempat tinggal oleh bakteri yang terkandung dalam *yoghurt* yaitu *lactobacillus*.

Menurut Reid et al (1989), Mekanisme potensial pertama secara *in vivo*, bakteri probiotik berkompetisi dengan reseptor untuk mencegah perlekatan virus atau bakteri patogen khususnya *Entrobacteriaceae* ke mukosa usus. Probiotik menyeimbangkan jumlah flora normal usus dengan berkompetisi dengan peptida dan toksin yang dihasilkan oleh sel endokrin. Hal ini dipengaruhi oleh pH lambung, garam empedu dan enzim pencernaan.

Pada sampel B, C, D dan E lebih banyak pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dibandingkan dengan sampel A. Berdasarkan tabel 4.1, batas kadaluarsa dari masing-masing sampel *yoghurt* yang diteliti memiliki batas kadaluarsa yang berbeda-beda, pada sampel A masih memiliki waktu simpan yang cukup lama, sehingga kandungan yang ada dalam sampel tersebut masih bagus. Sedangkan pada sampel B, C, D dan E memiliki masa simpan yang hampir habis. Batas kadaluarsa suatu produk biasanya mempengaruhi kualitas produk tersebut dan bahan-bahan yang terkandung dalam *yoghurt* juga cepat mengendap. Pengendapan ini terjadi dikarenakan adanya kandungan bahan baku yang terkandung pada sampel *yoghurt* diantaranya lemak, protein, vitamin, kalsium, asam lemak serta senyawa-senyawa organik lainnya dan proses fermentasi masih dapat terjadi di dalam kemasan serta bakteri starter yang terkandung dalam sampel B, C, D dan E kemungkinan mengalami perubahan, sehingga kurang optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* [4].

Berdasarkan tabel 4 telah dilakukan uji Regresi untuk melihat pengaruh berbagai merk *yoghurt* terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Hasil uji Regresi didapatkan nilai signifikan = 0.001 dan dapat dinyatakan bahwa berbagai merk *yoghurt* berpengaruh terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara *in vitro*.

Menurut Alokomi et al., (2000) asam laktat yang terkandung dalam *yoghurt* mampu melemahkan permeabilitas bakteri gram negatif, salah satunya *Escherichia coli* yaitu dengan merusak membran luar bakteri. Asam laktat merupakan molekul yang larut dalam air sehingga mampu menembus kedalam periplasma bakteri *Escherichia coli* melalui protein porin pada membran luarnya. Pelindung dari permeabilitas membran luar berupa lapisan lipopolisakarida yang terletak pada permukaan membran dirusak oleh asam laktat sehingga substrat antimikroba yang lain yaitu diasetil, bakteriosin, hidrogen peroksida dan laktoperoksidase dapat berpenetrasi kedalam membran sitoplasma. Menurut Timotius (1982)

pada pH 4 bakteri patogen seperti *Escherichia coli* tidak dapat tumbuh dan bertahan, sedangkan bakteri asam laktat dapat tumbuh dan bertahan pada pH tersebut.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

Rata-rata jumlah koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media Mac Conkey Agar yang dicampur dengan *yoghurt* adalah sebagai berikut: Sampel A = 1 koloni, sampel B = 144 koloni, sampel C = 67 koloni, sampel D = 174 koloni, sampel E = 25 koloni.

Terdapat pengaruh berbagai merk *yoghurt* terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara *in vitro* dengan nilai signifikan 0,001.

*Yoghurt* yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* adalah *yoghurt* sampel A dengan kandungan bakteri asam laktat *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
2. Hariyadi, P. 2005. Gizi dan Kesehatan. IPB Pres, Yakult Indonesia Persada.
3. Ajizah, 2004. Sensitivitas *Salmonella typhimurium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guajava L.* Program Studi Biologi FMIPA Unlam.
4. Hidayat, dkk. 2006. Mikrobiologi Industri. Penerbit Andi. Yogyakarta.
5. Soemarno, 2000. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik. AAK Yogyakarta. Depkes RI. Yogyakarta.
6. Notoadmodjo, S. 2005. Metode Penelitian Kesehatan. Rineka Cipta. Jakarta.
7. Gackowska L, Michalkiewicz J, Krotkiewski M, Helmi Basa A, Kubiszewska I, Dzierzannowska D. 2006. Combiner effect of different lactic acid bacteria strain on the mode of cytokines pattern expression in human peripheral blood mononuclear cells. *J physiol and Pharmacol* 57 (9): 13 - 21.

---

# Pengaruh Berbagai Dosis Jus Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum*) terhadap Aktivitas Enzim *Gamma Glutamyl Transferase* ( $\gamma$ GT) Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Parasetamol

Bambang Supriyanta<sup>1</sup>, Suryanta<sup>2</sup>, Vivi Indriyani<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta  
Jln. Ngadinegaran MJ III/62 Yogyakarta  
e-mail : bsupriyanta@gmail.com

## ABSTRAK

Konsumsi parasetamol dalam jumlah berlebih dapat menyebabkan kerusakan organ hati yang ditandai dengan peningkatan aktivitas *Gamma Glutamyl Transferase* ( $\gamma$ GT) dalam darah. Kerusakan hati dapat dicegah dengan likopen sebagai antioksidan dalam tomat (*Lycopersicum esculentum*). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis jus buah tomat (*Lycopersicum esculentum*) terhadap aktivitas enzim  $\gamma$ GT pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi Parasetamol.

Penelitian eksperimental dengan desain Pre and Post Test With Control Group Design, dengan menggunakan tikus putih sebagai hewan percobaan sebanyak 24 ekor tikus dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan I (dosis 0.84 gr/200 gr BB), kelompok perlakuan II dosis (1.7 gr/200 gr BB) dan kelompok perlakuan III (dosis 2.52 gr/200 gr BB) jus buah tomat. Kemudian dilakukan pengukuran aktivitas enzim  $\gamma$ GT sebelum dan setelah diberi jus buah tomat berbagai dosis. Data dianalisis secara deskriptif dan statistik. Rerata enzim  $\gamma$ GT sebelum perlakuan 11.60 U/L dan sesudah perlakuan pemberian jus buah tomat berturut-turut sebesar 17.88, 15.28 dan 12.79 U/L. Hasil uji One Way Anova menunjukkan adanya perbedaan pengaruh jus buah tomat dosis 0.84, 1.7 dan 2.52 gr/200 gr BB terhadap aktivitas  $\gamma$ GT tikus putih yang diinduksi parasetamol  $p$  ( $\alpha < 0,05$ ). Ada pengaruh pemberian berbagai dosis jus buah tomat (*Lycopersicum esculentum*) terhadap aktivitas enzim  $\gamma$ GT pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi Parasetamol.

Kata Kunci: Tomat (*Lycopersicum esculentum*), Aktivitas enzim  $\gamma$ GT, Parasetamol

## PENDAHULUAN

Asetaminofen atau yang di Indonesia lebih dikenal dengan nama parasetamol merupakan obat analgesik-antipiretik yang digunakan secara luas dan dapat diperoleh secara bebas untuk mediasi masyarakat. Parasetamol merupakan suatu obat yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat sebagai obat penurun panas dan obat terapi nyeri ringan hingga sedang [1]. Penggunaan parasetamol pada dosis terapeutik memiliki tingkat keamanan yang tinggi, akan tetapi pada dosis tinggi (>5-10 gram) parasetamol dapat menyebabkan kerusakan hati yang mungkin berat & letal disebabkan oleh pembentukan metabolit yang reaktif dan toksik [2].

Jumlah kasus keracunan parasetamol di Indonesia sejak tahun 2002–2005 yg dilaporkan ke Sentra Informasi Keracunan Badan POM adalah sebanyak 201 kasus dengan 175 kasus diantaranya adalah percobaan bunuh diri [3].

Keracunan akut parasetamol berpotensi menimbulkan kerusakan hati yang mematikan. Hati merupakan organ yang menetralkan zat-zat berbahaya (detoksifikasi) yang berasal dari luar tubuh misalnya obat. Zat-zat berbahaya tersebut kemudian akan dinetralkan

oleh enzim-enzim hati salah satunya seperti  $\gamma$ GT menjadi zat yang tidak aktif dalam keadaan normal sehingga lebih mudah dikeluarkan

melalui urin dan tidak menumpuk dalam darah. Sesuai fungsi tersebut, hati menjadi lebih mudah mengalami kerusakan [4].

Gamma Glutamyl Transferase ( $\gamma$ GT) merupakan salah satu enzim yang sensitif dalam mendeteksi suatu kerusakan hati [5]. Enzim  $\gamma$ GT memungkinkan katabolisme glutathion dengan menghidrolisis ikatan gamma-glutamyl antara glutamat dan sistein. Nilai serum akan meningkat pada awal kerusakan hati dan akan tetap meningkat selama ada kerusakan-kerusakan sel [6].  $\gamma$ GT juga sangat peka terhadap hepatitis dan alkoholik.  $\gamma$ GT lebih spesifik dibanding pemeriksaan aktivitas Alkaline Phosphatase serum untuk penyakit hati karena ALP lebih dipengaruhi oleh kehamilan dan penyakit tulang. Peningkatan aktivitas  $\gamma$ GT dapat disebabkan oleh hepatotoksik misalnya keracunan parasetamol [7].

Kerusakan pada hati karena keracunan parasetamol terjadi karena pada dosis yang berlebihan, parasetamol akan dikonversi oleh enzim sitokrom P450 di hati menjadi metabolit reaktifnya, yang disebut N-acetyl-p-benzoquinoneimine (NAPQI). Proses ini disebut aktivasi metabolik, dan NAPQI berperan sebagai radikal bebas yang memiliki lama hidup yang sangat singkat. NAPQI akan didetoksifikasi secara cepat oleh enzim glutathion dari hati. Pada paparan parasetamol dosis toksik, jumlah dan kecepatan pembentukan NAPQI melebihi kapasitas hati untuk mengisi ulang cadangan glutathion yang diperlukan, sehingga menyebabkan kerusakan intraseluler diikuti nekrosis(kematian sel) hati [8].

Reaktivitas radikal bebas dapat dihambat oleh sistem antioksidan yang melengkapi sistem kekebalan tubuh. Oleh sebab itu tubuh kita memerlukan suatu substansi antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dan dapat meredam dampak negatifnya [9].

Likopen merupakan antioksidan paling kuat diantara antioksidan lain [10]. Likopen yang banyak ditemukan dalam sayuran dan buah

mempunyai potensi yang tinggi dalam menghambat radikal bebas yang dapat merusak sel dan radiasi sinar UV [11]. Likopen banyak ditemukan pada buah-buahan berwarna merah. Likopen aktivitas tinggi terdapat dalam tomat (*Lycopersicon Esculentum*) dan olahannya. Likopen dalam produk tomat dan olahannya berpengaruh terhadap metabolisme dan resiko penyakit dalam tubuh manusia [12].

Likopen berperan untuk menangkap radikal bebas berupa oksigen singlet (Puspaningtyas, 2013). Likopen sebagai antioksidan non-enzimatis yang poten dapat menghambat terjadinya reaksi oksidasi secara bermakna dapat menurunkan enzim fase 1 cytochrome p450-dependent enzymes dan meningkatkan enzim detoksifikasi fase II seperti hepatic quinon reductase [13].

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni dengan rancangan Pre and Post Test Only Control Group. Empat kelompok hewan uji, yaitu satu kelompok kontrol (Tikus putih diberi Parasetamol 100 mg/200gr BB) dan tiga kelompok lainnya merupakan perlakuan. Tahapan penelitian ini meliputi pemeriksaan aktivitas enzim  $\gamma$ GT sebelum diberi perlakuan (pre test). Setelah itu, diberi jus buah tomat dengan berbagai dosis yaitu kelompok perlakuan I (0.84 gr/200gr BB), kelompok perlakuan II (1.7 gr/200gr BB), dan kelompok perlakuan III (2.52 ml/200gr BB). Selanjutnya, diinduksi Parasetamol kemudian dilakukan pemeriksaan kembali aktivitas enzim  $\gamma$ GT (post test).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

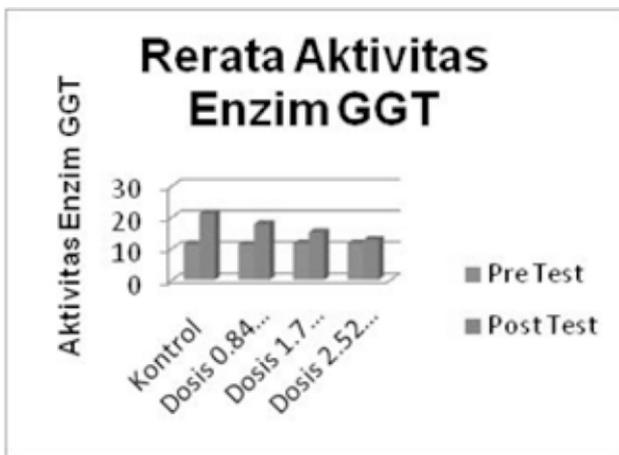
Data yang didapat dari hasil penelitian adalah aktivitas enzim  $\gamma$ GT pada serum Tikus putih sebelum dan sesudah pemberian jus buah tomat pada tikus putih yang diinduksi Parasetamol.

Tabel 1. Rata-rata aktivitas enzim  $\gamma$ GT pada serum Tikus putih

Kelompok	Rerata aktivitas enzim $\gamma$ GT <i>Pre test</i>	Rerata aktivitas enzim $\gamma$ GT <i>Post test</i>
Kontrol	11.49	21.20
Pelakuan I	11.37	17.88
Pelakuan II	11.73	15.28
Pelakuan III	11.79	12.79

Tabel 1 menunjukkan bahwa kontrol pada pre test dan post test mempunyai rata-rata aktivitas enzim  $\gamma$ GT 11.49, dan 21.20 U/L. Kelompok kontrol mengalami peningkatan aktivitas enzim  $\gamma$ GT paling tinggi. Kelompok perlakuan I dengan pemberian jus buah tomat 0.84 gr/200gr BB pada pre test dan post test mempunyai rata-rata aktivitas enzim  $\gamma$ GT 11.37, dan 17.88 U/L. Kelompok perlakuan II dengan pemberian jus buah tomat 1.7 gr/200gr BB pada pre test dan post test mempunyai rata-rata aktivitas enzim  $\gamma$ GT 11.73, dan 15.28 U/L. Aktivitas enzim  $\gamma$ GT Kelompok perlakuan III dengan pemberian jus buah tomat 2.52 gr/200gr BB pada pre test dan post test mempunyai rata-rata aktivitas enzim  $\gamma$ GT 11.79, dan 12.79 U/L.

Hal ini menunjukkan semakin besar dosis jus buah tomat yg diberikan maka semakin menurun aktivitas enzim  $\gamma$ GT. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar dosis jus buah tomat maka semakin besar efek hepatoprotektifnya, karena hepar yg sehat menunjukkan aktivitas enzim  $\gamma$ GT yang normal. Aktivitas enzim  $\gamma$ GT dari analisis deskriptif dapat diketahui kelompok yg memiliki rerata yang paling tinggi & terendah seperti pada grafik di bawah ini:



Gambar 1. Grafik rerata aktivitas enzim  $\gamma$ GT tikus putih sebelum perlakuan (*pre test*) dan sesudah perlakuan (*post test*).

Grafik rerata tersebut menunjukkan bahwa aktivitas enzim  $\gamma$ GT pada pre test cenderung stabil, karena keadaan tikus putih yang digunakan sebagai hewan coba sehat. Aktivitas enzim  $\gamma$ GT pada post test menunjukkan bahwa semakin banyak pemberian jus buah tomat maka semakin berkurang aktivitas enzim  $\gamma$ GT pada serum Tikus putih.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas enzim  $\gamma$ GT pre test menunjukkan hasil yang hampir sama, dan didapat rata-rata 11.60 U/L. Angka ini dapat diartikan aktivitas enzim  $\gamma$ GT tikus putih normal adalah 11.60 U/L. Berbeda dengan hasil pada post test, yang menunjukkan terjadinya peningkatan aktivitas enzim  $\gamma$ GT. Hal ini dikarenakan pada post test, tikus putih diinduksi dengan parasetamol sehingga hati mengalami kerusakan. Hati yang mengalami kerusakan akan menyebabkan aktivitas enzim  $\gamma$ GT meningkat. Hasil yang stabil pada pre test dapat diartikan bahwa tikus putih yang digunakan sebagai hewan coba dalam penelitian ini dalam keadaan sehat dan hatinya tidak mengalami kerusakan.

Peningkatan aktivitas  $\gamma$ GT terjadi pada kelompok kontrol, hal ini disebabkan oleh induksi parasetamol dosis 100 mg/200 gr BB. Penggunaan parasetamol dosis terapeutik (1.2 gr/hari) memiliki tingkat keamanan yang tinggi, akan tetapi pada dosis tinggi (>5-10 gram) parasetamol dapat menyebabkan kerusakan hati yang berat dan letal disebabkan oleh pembentukan metabolit reaktif dan toksik [2].

Peningkatan aktivitas  $\gamma$ GT tertinggi pada kelompok kontrol diakibatkan oleh radikal bebas parasetamol yang disebut NAPQI. Konsumsi parasetamol dosis berlebih akan menyebabkan NAPQI yang terbentuk melebihi kapasitas hati untuk mengisi ulang cadangan enzim glutathion yang berfungsi sebagai detoksifikasi. Akibatnya

terjadi kerusakan intraseluler diikuti nekrosis (kematian sel) hati [8].

Kerusakan hepatoseluler ditandai dg peningkatan enzim yang disintesis oleh hati dalam serum. Salah satu enzim yang dihasilkan oleh hati adalah  $\gamma$ GT [5]. Mekanisme peningkatan enzim  $\gamma$ GT terjadi dalam serum dikarenakan ketika hati mengalami kerusakan, enzim  $\gamma$ GT yg terletak pada membran hepatosit akan terlepas keluar sehingga masuk ke dalam peredaran darah. Akibatnya aktivitas enzim  $\gamma$ GT mengalami peningkatan dalam serum

Aktivitas enzim  $\gamma$ GT tertinggi terjadi pada kontrol dikarenakan, pada kontrol tidak diberi perlakuan pemberian jus tomat. Tomat merupakan buah yang memiliki aktivitas likopen paling tinggi (Lu, et al, 1995). Likopen merupakan antioksidan paling kuat diantara antioksidan lain. Likopen berperan untuk menangkap radikal bebas berupa oksigen singlet [10]. Dalam penelitian ini, jumlah NAPQI berlebih yang dihasilkan oleh parasetamol merupakan radikal bebas. Likopen sebagai antioksidan non-enzimatis yang poten dapat menurunkan enzim fase 1 cytochrome p450-dependent enzymes dan meningkatkan enzim detoksifikasi fase II seperti hepatic quinon reductase [13].

Kelompok perlakuan I, 0.84 gr/200 gr BB yang diberikan pada tikus putih sudah mengalami penurunan aktivitas  $\gamma$ GT dibandingkan dengan aktivitas  $\gamma$ GT pada kontrol. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Aditya Marianti, (2009), menunjukkan bahwa dosis jus tomat yang efektif mencegah kerusakan struktur paru-paru oleh paparan asap rokok adalah pada perlakuan kedua dan ketiga, yakni 3.5 gr/100 gr BB dan 5.2 gr/100 gr BB. Hal ini terjadi karna perbedaan induksi/paparan sehingga tingkat toksisitas yang dihasilkan berbeda. Asap rokok menyebabkan meningkatnya stres oksidatif dan berkurangnya antioksidan endogen. Dosis jus tomat yang efektif pada perlakuan kedua dan ketiga dalam penelitian Aditya Marianti dimungkinkan karena toksisitas pada paru-paru yang ditimbulkan oleh asap rokok lebih tinggi dibandingkan dengan toksisitas hati oleh parasetamol.

Kelompok perlakuan III, yakni pemberian jus tomat dosis 2.52 gr/200gr BB menunjukkan aktivitas  $\gamma$ GT yang paling rendah dibandingkan kelompok kontrol, perlakuan 1 dan 2. Hal tersebut terjadi karena perbedaan dosis jus tomat yang diberikan, dimana dosis jus tomat pada kelompok perlakuan 3 yaitu 2.52 gr/200gr BB memiliki kandungan likopen sebagai antioksidan lebih banyak dibandingkan dengan likopen pada dosis 0.84 gr/200gr BB dan 1.7 gr/200gr BB.

Hasil perhitungan statistik menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis jus tomat memberikan pengaruh hepatoprotektor secara signifikan terhadap aktivitas enzim  $\gamma$ GT. Pengaruh yang signifikan mulai ditunjukkan pada dosis 0.84 gr/200gr BB, yang artinya pemberian jus tomat dengan dosis 0.84 gr/200gr BB sudah menunjukkan adanya pengaruh hepatoprotektor terhadap aktivitas  $\gamma$ GT. Besar pengaruh pemberian jus tomat terhadap penurunan aktivitas  $\gamma$ GT ini sebesar 89% dan 11% adalah faktor lain. Hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya oleh Esthi Mahanani (2012) yang menunjukkan bahwa pemberian perasan kunyit berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap penurunan aktivitas  $\gamma$ GT sebesar 40.1%, namun penurunan yang terjadi tidak signifikan. Hal tersebut dapat dimungkinkan karena efek antioksidan kunyit lebih rendah dibandingkan dengan efek antioksidan jus tomat sehingga aktivitas  $\gamma$ GT pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan pemberian jus tomat terjadi penurunan yang signifikan.

Faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi penurunan aktivitas enzim  $\gamma$ GT pada penelitian ini antara lain, kemampuan regenerasi sel-sel hati yang rusak dengan cepat, pemipetan serum tikus putih yang kurang tepat dan fungsi detoksifikasi hati tikus putih oleh enzim gluthation.

## KESIMPULAN

1. Ada pengaruh pemberian berbagai dosis jus tomat terhadap aktivitas enzim  $\gamma$ GT serum tikus putih yang diinduksi Parasetamol.

2. Aktivitas enzim  $\gamma$ GT serum tikus putih sebelum diinduksi parasetamol sebesar 11.60 U/L.
3. Aktivitas rata-rata enzim  $\gamma$ GT pada Tikus putih setelah pemberian jus tomat dengan dosis 0.84, 1,7 dan 2.52 gr/200gr BB adalah 17.88, 15.28 dan 12.79 U/L.

#### SARAN

1. Perlu dilakukan pemeriksaan histopatologis pada organ hati untuk dapat melihat tingkat perbaikan sel-sel hati yang ditimbulkan akibat pemberian jus tomat berbagai dosis.
2. Tomat dapat dipertimbangkan masyarakat sebagai antioksidan alami yang dapat mencegah terjadinya gangguan fungsi hepar karena radikal bebas dan paparan obat.
3. Mengembangkan penggunaan tanaman obat yang dapat melindungi organ hati dari kerusakan akibat parasetamol.

- [8]. Ikawati, Z. 2010. *Cerdas Mengenali Obat*. Yogyakarta : Kanisius.
- [9]. Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta : Kanisius.
- [10]. Puspaningtyas, D. E. 2013. *The Miracle of Fruits*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- [11]. Tugiyono, H. 2006. *Bertanam Tomat*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- [12]. Lu, F.C. 1995. *Toksikologi Dasar*. Edisi 2. Jakarta: UI Press.
- [13]. Breinholt, V., S. T. Lauridsen, B. Daneshvar, & J. Jakobsen. 2000. Dose-response effects of lycopene on selected drug-metabolizing and antioxidant enzymes in the rat. *Cancer Lett.* 154: 201–210.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Schmitz, G. 2008. *Farmakologi dan Toksikologi*. Edisi 3. Jakarta : EGC.
- [2]. Wilmana, P. Freddy, Gan Sulistia. 2007. Analgesik-Antipiretik Analgesik Anti-inflamasi Nonsteroid dan Obat Gangguan Sendi Lainnya. Dalam: Gunawan, Sulistia Gan (editor). *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 5. Jakarta: Departemen Farmakologi Terapeutik FK UI.
- [3]. Siker BPOM. 2006. *Data keracunan parasetamol di Indonesia tahun 2002-2005*. BPOM.
- [4]. Sari, W., Indrawati, L. dan Djing, O.G. 2008. *Care Yourself. Hepatitis*. Jakarta: Penebar Plus.
- [5]. Rubenstein, D., Wayne, D., Bradley. J. 2007. *Kedokteran Klinis*. Edisi 6. Alih Bahasa Rahmalia, A Jakarta: Erlangga.
- [6]. Sadikin, M. 2002. *Biokimia Enzim*. Jakarta: Widya Medika.
- [7]. Sacher, R. A. dan McPherson, R.A. 2004. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Alih Bahasa : Pendit, B.U dan Wulandari, D. Jakarta: EGC.

---

# PENGARUH LAMA PEMBERIAN BORAKS TERHADAP KADAR KREATININ PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)

Roosmarinto<sup>1</sup>, Muji Rahayu<sup>2</sup>, Rifka Injrian Jaswati<sup>3\*</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

\*Corresponding author : irroosmarinto@yahoo.co.id@gmail.com

## ABSTRAK

Boraks merupakan senyawa kimia turunan dari logam berat boron (B) dengan rumus  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ . Boraks termasuk Bahan Tambahan Pangan yang dilarang beredar di masyarakat menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/Menkes/Per/IX/88, namun kenyatannya masih sering dikonsumsi. Konsumsi boraks secara terus-menerus meskipun dalam jumlah yang sedikit atau banyak dapat mengganggu sistem ekskresi pada organ ginjal. Gangguan pada organ ginjal dapat dideteksi dengan parameter kadar kreatinin. Tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui pengaruh lama pemberian boraks dengan dosis 117,5 mg / 200 g BB per hari terhadap kadar kreatinin pada tikus putih. Mengetahui seberapa lama pengaruh pemberian boraks dapat secara signifikan mempengaruhi kadar kreatinin.

Metode pada penelitian ini termasuk eksperimen dengan desain *Time Series Design*, menggunakan 6 ekor tikus putih dilakukan pengukuran kadar kreatinin sebelum eksperimen kemudian dilakukan eksperimen dengan memberikan boraks 117,5 mg / 200 gBB per hari selama 21 hari. Pengukuran kadar kreatinin dilakukan setelah 1 minggu konsumsi boraks, 2 minggu konsumsi boraks dan 3 minggu konsumsi boraks. Data dianalisis secara deskriptif dan statistik. Rerata kadar kreatinin sebelum pemberian boraks, setelah 1, 2 & 3 minggu setelah pemberian borak berturut-turut adalah 0,64 mg/dL, 0,65 mg/dL, 0,76 mg/dL dan 1,04 mg/dL. Ada pengaruh lama pemberian boraks dengan dosis 117,5 mg / 200 g BB per hari terhadap kadar kreatinin pada tikus putih ( $p < 0,05$ ). Peningkatan kadar kreatinin signifikan terjadi 2 minggu setelah pemberian boraks.

**Kata Kunci** : Boraks, Kadar Kreatinin, Tikus Putih (*Rattus norvegicus*).

## PENDAHULUAN

Makanan yang kita makan sehari-hari mempunyai resiko menjadi tidak aman untuk dikonsumsi karena dicemari bahan-bahan yang berbahaya seperti mikroba, bahan kimia atau benda-benda lainnya yang dapat meracuni atau dapat mengganggu kesehatan. Salah satu aspek yang harus diperhatikan adalah bahan-bahan yang ditambahkan terhadap bahan pangan, dikenal dengan nama Bahan Tambahan Pangan [1].

Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah bahan yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan untuk mempengaruhi sifat

ataupun bentuk makanan. Bahan Tambahan Pangan dibedakan menjadi 2 kategori yaitu BTP yang diijinkan dan BTP yang tidak diijinkan (dilarang) untuk pengawetan produk pangan. Adapun BTP yang dilarang menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/Menkes/Per/IX/88 yaitu: asam borat (boraks), formalin, minyak nabati yang dibrominasi, kloramfenikol, kalium klorat, dietil pirokarbonat, nitrofurazon, p-pheneltikarbamida (*dulcin*) dan asam salisilat beserta garamnya [2].

Meskipun BTP yang tidak diizinkan telah dilarang untuk digunakan, tetapi kenyataannya

sampai saat ini masih beredar dan dijual bebas. Salah satu contohnya adalah boraks [2].

Penelitian yang dilaksanakan oleh Zulaikah (2011) menunjukkan bahwa 40% sampel kerupuk yang diperiksa positif mengandung boraks. Kandungan boraks tertinggi pada kadar 16.268 ppm sedangkan kandungan boraks yang terendah pada kadar 3.720 ppm [3]. Penelitian ini menggunakan nilai menengah bawah dari hasil penelitian tersebut yaitu 6.529 ppm artinya dalam 1 kg kerupuk terdapat kandungan boraks sebanyak 6.529 mg, sehingga dalam satu buah kerupuk yang rata-rata beratnya 15 g terdapat boraks sebesar 97,94 mg. Konsumen yang mengkonsumsi satu buah kerupuk memiliki risiko mengkonsumsi boraks sebesar 97,94 mg.

Boraks atau asam borat sebenarnya digunakan oleh industri farmasi sebagai ramuan obat, Selain itu boraks juga digunakan sebagai bahan solder, pembuatan gelas, bahan pembersih/pelicin porselin, pengawet kayu dan antiseptik kayu [4].

Namun kenyataannya di Indonesia boraks sejak lama telah digunakan masyarakat untuk pembuatan gendar nasi, kerupuk gendar, atau kerupuk puli yang secara tradisional di Jawa disebut "Karak" atau "Lempeng". Disamping itu boraks digunakan untuk industri makanan seperti dalam pembuatan kerupuk, bakso, mie basah. Boraks secara lokal dikenal sebagai air bleng, garam bleng atau pijer [2].

Padahal efek negatif dari penggunaan boraks dalam pemanfaatannya yang salah dapat berdampak sangat buruk pada kesehatan manusia. Boraks tidak bisa dicerna dan digunakan dalam metabolisme karena membutuhkan energi yang besar untuk memecah ikatan oksigen dan boron dan harus dikeluarkan melalui ekskresi ginjal oleh karena itu ginjal merupakan organ yang paling berpengaruh. Ginjal akan rusak apabila seseorang mengkonsumsi boraks baik dalam jumlah banyak atau sedikit akibat adanya reaksi peroksidasi lipid [5].

Ginjal merupakan organ utama untuk membuang produk sisa metabolisme yang tidak diperlukan lagi oleh tubuh. Produk-produk ini

meliputi *urea* (dari metabolisme asam amino), *kreatinin* (dari kreatin otot), asam urat (dari asam nukleat), produk akhir pemecahan hemoglobin (seperti bilirubin), & metabolit berbagai hormon [6].

Kreatinin adalah produk sampingan katabolisme otot, berasal dari hasil penguraian kreatin fosfat otot. Jika 50% atau lebih nefron rusak maka kadar kreatinin meningkat. Kenaikan kadar kreatinin menunjukkan adanya kerusakan fungsi ginjal terutama menyangkut fungsi glomerulus [7].

Ginjal yg sehat menghilangkan kreatinin dari darah dan dikeluarkan dari tubuh sebagai urin. Bila ginjal tidak bekerja sebagaimana mestinya, kreatinin bertumpuk dalam darah mengakibatkan kadar kreatinin akan meningkat [8].

Hal ini yang melatar belakangi peneliti ingin mengetahui apakah paparan boraks dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan gangguan fungsi ginjal dengan parameter kreatinin. Maka dari itu, peneliti mengangkat judul tentang "Pengaruh Lama Konsumsi Boraks Terhadap Kadar Kreatinin pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*)".

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain penelitian *time series design* menggunakan satu kelompok eksperimen tanpa kelompok kontrol. Tahapan penelitian ini menggunakan 6 ekor tikus putih. Tikus putih dilakukan pemeriksaan kadar kreatinin sebagai *pretest* kemudian dilakukan eksperimen dengan memberikan boraks dosis 117,5 mg/ 200 g BB per hari selama 21 hari. dan setiap minggu dilakukan *posttest* yaitu pemeriksaan kadar kreatinin setelah 1 minggu, 2 minggu dan 3 minggu pemberian boraks [9]. Hasil dianalisis deskriptif dan statistik.

## HASIL dan PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran kadar kreatinin pada tikus putih ditunjukkan pada tabel 1

Tabel 1. Kadar Kreatinin pada Tikus Putih Sebelum dan Sesudah Perlakuan

No.	Waktu Pemeriksaan	Rerata (mg/dL)
1	Sebelum pemberian boraks	0,64
2	Setelah pemberian boraks 1 minggu	0,65
3	Setelah pemberian boraks 2 minggu	0,76
4	Setelah pemberian boraks 3 minggu	1,04

Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan kadar kreatinin setelah 1 minggu pemberian boraks diikuti peningkatan setelah 2 minggu pemberian boraks dan semakin meningkat setelah 3 minggu pemberian boraks.

Uji statistik dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh lama pemberian boraks dan mengetahui seberapa lama pengaruh pemberian boraks dosis secara signifikan dapat mempengaruhi kadar kreatinin. Uji statistik dilakukan dg program *SPSS 17.0 for Windows*.

Uji statistik dilakukan dengan uji normalitas data nilai signifikan 0.426 ( $0.426 > 0,05$ ) sehingga data berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji statistik parametrik *One Way Anova* diperoleh nilai signifikan 0,000 ( $\text{Sig.} < 0,05$ ) sehingga ada perbedaan kadar kreatinin sebelum konsumsi boraks, setelah 1 minggu konsumsi boraks, setelah 2 minggu konsumsi boraks, dan setelah 3 minggu konsumsi boraks. Selanjutnya uji homogenitas diperoleh nilai signifikan 0,871 ( $0,871 > 0,05$ ) sehingga varian data homogen. Uji lanjutan yang digunakan adalah uji *Least Significant Different (LSD)*. Hasil dari uji LSD yang diperoleh adalah signifikan dan tidak signifikan sesuai pada tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Uji LSD

Lama eksperimen (minggu)	Sebelum	1	2	3
Sebelum	-	TS	S	S
1	TS	-	-	S
2		S	-	S
3	S	S	S	-

Hasil uji hubungan diperoleh nilai signifikan 0,000 ( $0,000 < 0,01$ ) yang berarti ada hubungan antara lama konsumsi boraks sehingga semakin lama mengkonsumsi boraks semakin meningkat kadar kreatinin. Nilai *Pearson Correlation* adalah

0,822 sehingga kejadian peningkatan kadar kreatinin diprediksikan 67.6 % dikarenakan faktor lama konsumsi boraks, sedangkan 32.4 % karena faktor lain.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama konsumsi boraks terhadap kadar kreatinin pada tikus putih. Konsumsi boraks yang tinggi atau terus menerus dalam makanan akan terserap dalam tubuh dan terakumulasi dalam organ misalnya pada hati, ginjal, otak & testis [9].

Boraks juga tidak bisa dicerna dan digunakan dalam metabolisme, oleh karena itu harus diekskresi melalui ginjal. Ginjal akan rusak apabila seseorang mengkonsumsi boraks secara terus menerus baik dalam jumlah banyak atau sedikit [10].

Hal ini dikarenakan adanya radikal bebas gugus aktif boraks B- O-B ( $B=O$ ). Radikal bebas bersifat sangat reaktif dan merusak berbagai komponen sel seperti protein dan lipid. Lipid tak jenuh merupakan target yang paling rentan karena mengandung banyak ikatan rangkap. Radikal bebas tersebut akan mengikat protein dan lipid tak jenuh sehingga menyebabkan peroksidasi lipid [11].

Membran sel yang kaya akan lipid karena adanya peroksidasi lipid menyebabkan rusaknya permeabilitas. Akibat dari rusaknya permeabilitas, maka menyebabkan rusaknya membran sel pada ginjal [12].

Reaksi peroksidasi lipid bersifat berantai. Kerusakan sel karena tahap inisiasi dari peroksidasi lipid, sedangkan reaksi propagasi akan menghasilkan inisiator baru yg dapat menyebabkan kerusakan sel semakin banyak [13].

Pada tahap terminasi, sesama gugus aktif boraks bergabung menjadi molekul yang tidak reaktif, namun pada penelitian ini pemberian boraks diberikan setiap hari maka gugus aktif boraks akan terus menumpuk sebelum proses terminasi selesai. Ginjal juga merupakan tempat kegiatan peroksida lipid terbanyak. Peroksida lipid bersifat adesif terhadap molekul lain, lama aksi yang panjang dalam sel, tetapi juga tidak dapat dikeluarkan melalui ginjal sebagai organ ekskresi dan tetap tinggal di dalam tubuh [14].

Sehingga ginjal yang berfungsi sebagai organ utama untuk membuang produk sisa

metabolisme yg tidak diperlukan lagi oleh tubuh akan terganggu. Produk-produk ini meliputi *urea* (dari metabolisme asam amino), *kreatinin* (dari kreatin otot), asam urat (dari asam nukleat), produk akhir pemecahan hemoglobin (seperti bilirubin), & metabolit berbagai hormon [6].

Gangguan fungsi ginjal dapat diketahui dengan pemeriksaan kadar kreatinin. Kreatinin adalah produk sampingan katabolisme otot, berasal dari hasil penguraian kreatin fosfat otot. Jika 50% atau lebih nefron rusak maka ginjal tidak bekerja sebagaimana mestinya dan kreatinin akan bertumpuk dalam darah mengakibatkan kadar kreatinin akan meningkat. Kenaikan kadar kreatinin menunjukkan adanya kerusakan fungsi ginjal terutama menyangkut fungsi glomerulus sebagai filtrasi [7].

Pada penelitian ini boraks diberikan setiap hari sehingga dapat diindikasikan terjadi kerusakan pada bagian membran sel glomerulus dan tubulus akibat radikal bebas gugus aktif boraks yang bersifat toksik. Apabila glomerulus rusak menyebabkan proses filtrasi akan terganggu dan tidak bisa bekerja secara optimal akibat pemberian boraks secara terus-menerus sehingga mengakibatkan kreatinin ada yang terfiltrasi dan ada yang tidak bisa terfiltrasi. Kreatinin yang tidak bisa terfiltrasi akan kembali ke aliran darah yang menyebabkan kadar kreatinin meningkat dalam darah. Untuk hasil zat yang tersaring disimpan dalam kapsula bowman disebut filtrat glomerulus yang akan masuk ke dalam tubulus dan disana terjadi proses penyerapan zat-zat berguna yang akan masuk ke peredaran darah. Akan tetapi akibat adanya kerusakan tubulus dari pemberian boraks setiap hari menyebabkan kreatinin yang seharusnya disekresi oleh tubulus, akan ikut terserap masuk ke dalam peredaran darah menyebabkan kreatinin meningkat di dalam darah.

Berdasarkan analisis deskriptif terlihat dari rata-rata kadar kreatinin sebelum pemberian boraks adalah 0,64 mg/dL. Rata-rata kadar kreatinin 1 minggu setelah pemberian boraks adalah 0,65 mg/dL. Rata-rata kadar kreatinin 2 minggu setelah pemberian boraks yaitu 0,76 mg/dL dan 3 minggu setelah pemberian boraks

yaitu 1,04 mg/dL.

Nilai normal kadar kreatinin pada tikus adalah 0,20-0,80 mg/dl [15]. Sedangkan pada penelitian ini rerata kadar kreatinin setelah 1 minggu dan 2 minggu pemberian boraks masih normal, namun setelah minggu ketiga pemberian boraks kadar kreatinin pada tikus menunjukkan tidak normal atau terjadi peningkatan. Hal ini bisa menjadi faktor peningkatan kadar kreatinin dalam darah akibat adanya gangguan fungsi ginjal pada bagian glomerulus & tubulus karena gugus aktif boraks tidak bekerja secara optimal [16].

Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kadar kreatinin dalam darah adalah perubahan massa otot, aktifitas fisik yang berlebihan, obat-obatan seperti sefalosporin, aspirin, kenaikan sekresi tubulus, adanya penyakit gagal ginjal, penyakit kanker [17].

Peningkatan kadar kreatinin semakin bertambah setiap minggunya karena sesuai dengan teori bahwa reaksi peroksidasi lipid bersifat berantai, sehingga semakin banyak boraks diberikan menyebabkan semakin banyak inisiasi yg terjadi. Hal ini menyebabkan rusaknya glomerulus dan tubulus semakin meningkat setiap minggunya sehingga proses filtrasi & sekresi tidak akan optimal yang menyebabkan peningkatan kadar kreatinin dalam darah.

Berdasarkan hasil analisis statistik yang telah dilakukan menunjukkan bahwa hasil penelitian yang diperoleh sesuai dengan yang peneliti ajukan, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin lama konsumsi boraks kadar kreatinin akan semakin meningkat. Peningkatan kadar kreatinin yang signifikan terjadi pada 2 minggu dan 3 minggu setelah pemberian boraks.

Keadaan tikus putih pada penelitian ini sebelum percobaan dan setelah percobaan secara fisik tidak mengalami perubahan yaitu tidak cacat, aktif, bulu tidak berdiri, tingkah laku normal akan tetapi secara metabolisme terjadi perubahan hal itu dapat diketahui dari peningkatan kadar kreatinin. Satu bulan umur tikus setara dengan 7 tahun umur manusia, sehingga 1 hari umur tikus setara dengan 91 hari umur manusia [18].

Tikus putih diberikan boraks dengan dosis 117,5 mg yang jika dikonversikan ke manusia

menjadi 6.529 mg sesuai dengan dosis yang digunakan untuk penelitian ini. Konsumsi 6.529 mg dalam 1 kg kerupuk selama 91 hari setara dengan tikus putih yang mengkonsumsi boraks selama 1 hari sekali dengan dosis 117,5 mg/200 g BB. Peningkatan kadar kreatinin signifikan setelah tikus putih mengkonsumsi boraks selama 2 minggu. Lama waktu 2 minggu tikus setara dengan 1.274 hari atau sekitar 3,5 tahun umur manusia, sehingga apabila manusia dalam 91 hari mengkonsumsi 1 kg kerupuk dengan kadar boraks 6.529 ppm akan berisiko meningkatnya kadar kreatinin secara signifikan setelah konsumsi selama sekitar 3,5 tahun.

### KESIMPULAN

1. Ada pengaruh lama pemberian boraks dosis 117,5 mg/200 g BB perhari terhadap kadar kreatinin pada tikus putih. Semakin lama pemberian boraks semakin meningkat kadar kreatinin.
2. Kadar kreatinin meningkat signifikan setelah pemberian boraks dosis 117,5 mg/200 g BB per hari selama 2 minggu.

### SARAN

1. Untuk peneliti lain dapat dilakukan pemeriksaan tes fungsi ginjal lain yaitu GFR (*Glomerular Filtration Rate*) untuk mengetahui laju filtrasi glomerulus.
2. Untuk peneliti lain dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh lama konsumsi boraks terhadap gambaran histologi organ ginjal pada tikus putih.
3. Untuk masyarakat harus lebih berhati-hati dan selektif dalam memilih produk makanan yang tidak mengandung boraks.

### DAFTAR PUSTAKA

[1] Syah, D, dkk. 2005. *Manfaat Dan Bahaya Tambahan Pangan*. Bandung: Himpunan Alumni Fakultas Teknologi Pertanian IPB.

[2] Cahyadi, Wisnu. 2006. Analisis dan Aspek kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Jakarta: Bumi Aksara.

[3] Aminah dan Himawan. 2009. *Bahan-Bahan berbahaya Dalam Kehidupan*. Bandung: Salama Dani.

[4] Zulaikah, S. 2011. Analisa Kandungan Boraks pada Kerupuk di Pasar Tradisional Kabupaten Malang Tahun 2011. 20

November 2014.

[5] Oliveoile. 2008. Formalin dan Boraks. <http://oliveoile.wordpress.com>. Diunduh 12 November 2014.

[6] Guyton & Hall. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. 2nd ed. Jakarta: EGC.

[7] Joyce. 1997. *Buku Saku Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik dengan Implikasi Keperawatan Edisi 2*. Alih bahasa : Easter Nurses. Jakarta : EGC.

[8] Widmann, F.K. 1995. *Tinjauan Klinis atas Hasi Pemeriksaan Laboratorium* Edisi 9. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.

[9] Junaedi, E. 2013. Metodologi Penelitian. [www.repository.upi.edu](http://www.repository.upi.edu). Diunduh 4 Januari 2015.

[10] Winarno, F.G dan Rahayu, T.S. 1994. *Bahan Tambahan Pangan Untuk Makanan dan Kontaminan*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.

[11] Evans, C.A.R., Diplock, A.T., and M.C.R Simons. 1991. *Tehniques in Free Radical Research*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers BV.

[12] Nurzali, E. 2015. Pengaruh Pemberian Boraks Dosis Bertingkat terhadap Perubahan Mikroskopis dan Makroskopis Hepar Tikus Wistar Selama 4 Minggu dan 2 Minggu Tanpa Boraks. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

[13] Algameta, E.D. 2009. Uji Aktivitas Antioksidan Tablet Effervescent Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.) dan Sambiloto (*Andrographis paniculata*) pada Tikus yang Dibebani Glukosa. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhamadiyah Surakarta.

[14] Niwa, Y. 1997. *Radikal Bebas Mengundang Kematian*. Tokyo : Personal Care Co.Ltd.

[15] Malole, M.B.M dan Pramono C.S.U. 1989. *Pengantar Hewan-hewan Percobaan di Laboratorium*. Bogor: Pusat Antara Universitas Bioteknologi IPB.

[16] Rosida. 2005. *Kadar Kreatinin Serum Sebelum dan Sesudah Hemodialisis Pada Penderita Gagal Ginjal Terminal*. Jakarta : Berkala Kedokteran .

[17] Sukandar, E. 1997. *Nefrologi Klinik*, Edisi kedua. Bandung: ITB.

[18] Invisibleisun, 2014. Perhitungan Lama Perlakuan pada Tikus. [www.scribd.com](http://www.scribd.com). Diunduh 2 Mei 2015.

---

# Efektivitas Penambahan Sari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) 10% terhadap Kadar Asam Laktat dan Lama Fermentasi Susu Kedelai dengan Starter *Lactobacillus casei*

Saptono Putro<sup>1</sup>, Yuli Noor Alfiani<sup>2</sup>,

<sup>1,2</sup> Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta  
Jln. Ngadinegaran MJ III/62 Yogyakarta Telp (0274) 374200

\*Corresponding author : [yuli.n.alfiani@gmail.com](mailto:yuli.n.alfiani@gmail.com)

## ABSTRAK

Pengolahan pangan dengan berbagai macam teknik pengolahan banyak dilakukan. Salah satu teknik pengolahan pangan adalah fermentasi. Produk fermentasi berbasis susu kedelai sudah sangat umum dipasarkan. Proses fermentasi susu kedelai dapat menggunakan starter bakteri *Lactobacillus casei*. Bakteri ini juga dapat tumbuh baik pada media umbi-umbian yang kaya oligosakarida. Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang banyak dikenal dan sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Ubi ini mengandung oligosakarida yang dapat meningkatkan kadar asam laktat yang dihasilkan pada proses fermentasi susu kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penambahan sari ubi jalar ungu terhadap kadar asam laktat dan lama fermentasi susu kedelai.

Penelitian ini menggunakan eksperimen semu dengan desain post test with control group. Perlakuan yang digunakan yaitu penambahan sari ubi jalar ungu sebesar 10% dari jumlah susu kedelai. Kultur bakteri yang digunakan untuk proses fermentasi adalah *Lactobacillus casei*. Hasil pengujian menunjukkan rerata kadar asam laktat tanpa penambahan sari ubi jalar ungu dengan variasi waktu fermentasi berturut-turut 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, dan 120 jam adalah 0.10; 0.11; 0.12; 0.14; 0.16; 0.17; 0.19; 0.20; 0.23; dan 0.24%.

Rerata kadar asam laktat dengan penambahan sari ubi jalar ungu 10% dengan variasi waktu fermentasi yang sama adalah 0.17; 0.19; 0.22; 0.24; 0.26; 0.28; 0.30; 0.32; 0.35; dan 0.39%. Lama fermentasi susu kedelai tanpa penambahan sari ubi jalar ungu oleh bakteri *Lactobacillus casei* untuk mencapai SNI adalah 96 jam, sedangkan lama fermentasi susu kedelai dengan penambahan sari ubi jalar ungu untuk mencapai SNI adalah 36 jam. Selisih lama fermentasi adalah 60 jam. Hasil diatas menunjukkan pengaruh penambahan sari ubi jalar ungu ke dalam susu kedelai dapat meningkatkan kadar asam laktat, sehingga dapat mempercepat waktu fermentasi.

**Kata kunci** : kadar asam laktat, lama fermentasi, kedelai, ubi jalar ungu, *Lactobacillus casei*.

## PENDAHULUAN

Pengolahan pangan dengan berbagai macam teknik pengolahan banyak dilakukan. Salah satu teknik pengolahan pangan adalah fermentasi [1].

Produk fermentasi yang paling banyak dimanfaatkan adalah produk fermentasi berbasis susu [2].

Disamping susu sapi sebagai bahan dasar pembuatan susu fermentasi bisa juga dibuat dari

susu kedelai. Susu kedelai mempunyai nilai gizi yang mirip dengan susu sapi dan sangat baik digunakan sebagai pengganti susu sapi bagi penderita intoleransi laktosa. Namun demikian, pemanfaatan susu kedelai masih terbatas karena citarasa langu yang kurang disenangi [3].

Keterbatasan susu kedelai tersebut dapat dikurangi melalui proses fermentasi menggunakan starter bakteri asam laktat [4].

Bakteri asam laktat (BAL) adalah jenis bakteri yang mampu memetabolisme laktosa untuk menghasilkan asam laktat [5].

Meskipun susu kedelai tidak mengandung laktosa sebanyak yang terkandung dalam susu sapi, bakteri asam laktat dapat menggunakan sumber karbohidrat alamiah pada kedelai seperti sukrosa, rafinosa, dan stakiosa sebagai sumber energinya [6].

Bakteri *Bifidobacterium bifidum* JCM 1255, *B.breve* JCM 1192, *B.infantis* JCM 1222 serta *Lactobacillus casei* subsp. *Rhamnosus* IFO 3425 dapat memanfaatkan rafinosa dan stakiosa yang terdapat pada kedelai.

*Lactobacillus casei* termasuk kategori bakteri asam laktat homofermentatif yaitu 90% hasil fermentasinya adalah asam laktat. *Lactobacillus casei* disebut probiotik karena mempunyai manfaat bagi kesehatan diantaranya mendukung respon sistem imun, mendukung kesehatan sel dan meningkatkan bakteri menyehatkan di dalam usus, dapat memodifikasi potensi aktivitas bakteri berbahaya seperti  $\alpha$ -glukoronidase dan nitroreduktase, dan meningkatkan kesehatan manusia [7].

*Lactobacillus casei* juga dapat tumbuh baik pada media umbi-umbian kaya oligosakarida. Dengan demikian untuk mendukung penggunaan susu kedelai sebagai bahan untuk pembuatan susu fermentasi, maka dapat ditambah dengan sari ubi jalar yang kaya akan oligosakarida. Karbohidrat ubi jalar digolongkan ke dalam *low glycemic index* (LGI, 54) yang berarti cocok untuk penderita diabetes [8].

Kandungan oligosakarida yang terdapat dalam ubi jalar ungu merupakan karbohidrat yang bermanfaat bagi pertumbuhan bakteri probiotik sehingga dengan adanya kandungan oligosakarida tersebut kadar asam laktat dan pH yang dihasilkan pada proses fermentasi susu dapat lebih efektif [9].

Berdasarkan uraian diatas, akan dilakukan penelitian mengenai efektivitas penambahan sari ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) 10% terhadap kadar asam laktat dan lama fermentasi susu kedelai dengan starter *Lactobacillus casei*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penambahan sari ubi jalar

ungu 10% terhadap kadar asam laktat dan lama fermentasi susu kedelai dengan starter *Lactobacillus casei* dan untuk mengetahui selisih waktu fermentasi susu kedelai oleh bakteri *Lactobacillus casei*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan eksperimen semu (*quasi experiment*) dan desain penelitian ini adalah *post-test with control group*.

### a. Susu Kedelai

Kedelai dipilih yang kondisinya baik, kemudian dicuci dengan air mengalir dan direndam dengan air hangat  $\pm$  8 jam. Kacang kedelai ditambah akuades 1:5 kemudian dihaluskan menggunakan blender, lalu disaring. Hasil perasan kedelai kemudian direbus.

### b. Sari Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu dipilih yang tidak busuk, kemudian dikupas. Hasil kupasan dicuci dengan air mengalir, kemudian diiris bentuk dadu dan dihaluskan. Potongan ubi jalar ditambah akuades 1:2, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender, lalu disaring. Hasil perasan kemudian direbus.

### c. Starter *Lactobacillus casei*

Pembuatan biakan murni bakteri uji *Lactobacillus casei*  $10^7$  CFU/ml dalam medium penyubur diawali dengan pembuatan biakan *Lactobacillus casei*  $10^8$  CFU/ml yaitu dengan cara menambahkan beberapa ose bakteri *Lactobacillus casei* ke dalam NaCl fisiologis sampai berwarna sama dengan standar *Mac Farland*  $10^8$  CFU/ml.

Setelah mendapatkan biakan bakteri *Lactobacillus casei*  $10^8$  CFU/ml, kemudian dilakukan pengenceran 10 kali untuk mendapatkan bakteri *Lactobacillus casei*  $10^7$ CFU/ml.

### d. Susu Fermentasi Kedelai

Susu kedelai yang sudah siap diambil sebanyak 50 ml, kemudian dimasukkan ke dalam wadah fermentasi steril, kemudian ditambahkan dengan sari ubi jalar ungu 10% dari volume susu kedelai yaitu sebanyak 5

ml sari ubi jalar ungu. Campuran susu kedelai dengan sari ubi jalar ungu disterilkan menggunakan *autoclave* selama 5 menit dengan suhu 121°C. Kemudian ditambahkan kultur bakteri *Lactobacillus casei* 10<sup>7</sup> CFU/ml sebanyak 10 % dari volume susu kedelai yaitu sebanyak 5 ml. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C dengan variasi waktu 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, dan 120 jam.

#### e. Pengujian Kadar Asam Laktat

Susu kedelai yang telah difermentasi, diukur kadar asam laktatnya dengan variasi waktu fermentasi 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, dan 120 jam. Pengukuran kadar asam laktat diukur dg metode titrasi asam-basa.

Susu fermentasi kedelai diukur sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam labu *erlenmeyer*, ditambahkan *phenolphthalein* 1% sebanyak 0.5 ml. Dititrasi dg larutan NaOH 0.1 N hingga terbentuk warna merah muda yang menunjukkan titik akhir titrasi.

Kadar asam laktat yang dihitung dengan rumus :

Data yang terkumpul dianalisa secara deskriptif dan statistik. Analisa Kadar Asam Laktat (%):

$$\frac{\text{mL NAOH} \times \text{N NAOH} \times 90 \times 100\%}{\text{mL sampel} \times 1000}$$

Data yang terkumpul dianalisa secara deskriptif dan statistik. Analisa deskriptif meliputi hasil rerata dan presentase yang disajikan

dengan grafik. Analisa statistik diolah dengan program SPSS 16.00 *for windows*. Analisa statistik meliputi uji normalitas data dan uji *Independent T-test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah susu fermentasi kedelai yang ditambah maupun yang tidak ditambah sari ubi jalar ungu 10% dilakukan pengukuran kadar asam laktat, maka diperoleh rerata kadar asam laktat yang disajikan dalam tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Kadar Asam Laktat Susu Fermentasi Kedelai Tanpa Penambahan Sari Ubi Jalar Ungu

Waktu Fermentasi (Jam)	Kadar Asam Laktat (%)
12	0.10
24	0.11
36	0.12
48	0.14
60	0.16
72	0.17
84	0.19
96	0.20
108	0.23
120	0.24

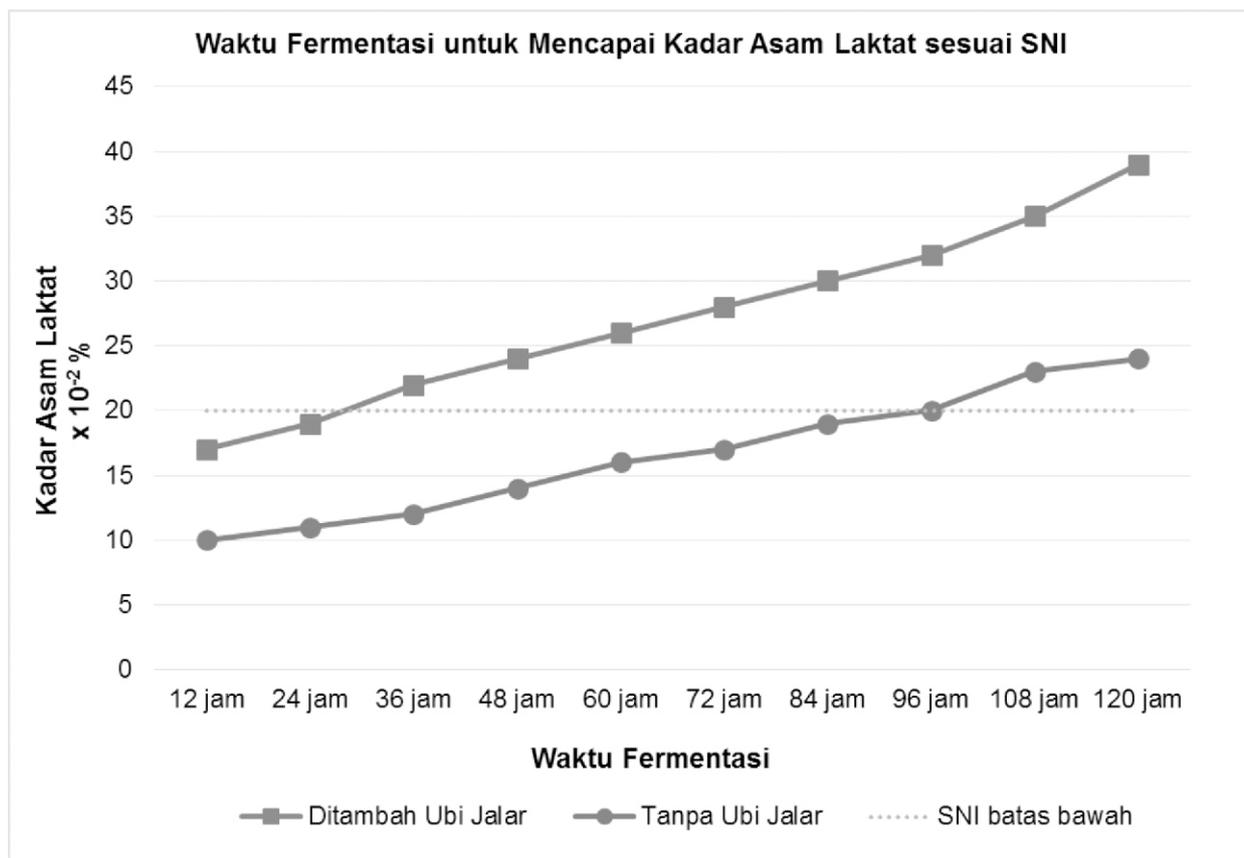
Tabel 1 merupakan data kadar asam laktat susu kedelai tanpa penambahan sari ubi jalar ungu 10 % yang difermentasi dengan variasi waktu fermentasi 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, dan 120 jam. Diperoleh kadar asam laktat 0.10, 0.11, 0.12, 0.14, 0.16, 0.17, 0.19, 0.20, 0.23, & 0.24 %.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Kadar Asam Laktat Susu Fermentasi Kedelai Dengan Penambahan Sari Ubi Jalar Ungu

Sampel	Kadar Asam Laktat (%)									
	12 jam	24 jam	36 jam	48 jam	60 jam	72 jam	84 jam	96 jam	108 jam	120 jam
1	0.15	0.19	0.20	0.23	0.25	0.27	0.29	0.31	0.35	0.40
2	0.17	0.20	0.23	0.25	0.27	0.28	0.30	0.33	0.34	0.37
3	0.18	0.19	0.23	0.24	0.25	0.28	0.31	0.33	0.36	0.41
Rata-rata	0.17	0.19	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.35	0.39

Dari tabel 2 dapat diketahui kadar asam laktat pada susu fermentasi kedelai yang ditambah sari ubi jalar ungu 10 %. Berdasarkan data tersebut diperoleh rata-rata kadar asam laktat dengan variasi waktu fermentasi 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, dan 120 jam berturut-turut adalah 0.17 %; 0.19 %; 0.22 %; 0.24 %; 0.26 %; 0.28 %; 0.30 %; 0.32 %; 0.35 %; dan 0.39%.

Dari tabel 1 dan 2 dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan kadar asam laktat pada susu fermentasi kedelai setelah penambahan sari ubi jalar ungu 10%. Perbedaan kadar asam laktat dalam susu fermentasi kedelai dengan dan tanpa penambahan sari ubi jalar ungu 10% dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Kadar Asam Laktat Susu Fermentasi Kedelai Dengan dan Tanpa Penambahan Sari Ubi Jalar Ungu

Dari gambar di atas dapat terlihat pada waktu fermentasi 36 jam kadar asam laktat susu fermentasi kedelai dengan penambahan sari ubi jalar ungu sudah mencapai SNI (Standar Nasional Indonesia) yaitu mencapai 0.22%, sedangkan kadar asam laktat susu fermentasi kedelai tanpa penambahan sari ubi jalar ungu baru mencapai SNI (Standar Nasional Indonesia) pada waktu fermentasi 96 jam dengan kadar asam laktat 0.20%.

Dari hasil uji *Independent T-test* dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar

asam laktat susu fermentasi kedelai dengan penambahan sari ubi jalar ungu 10% dan tanpa penambahan sari ubi jalar ungu. Selisih waktu fermentasi susu kedelai dengan penambahan sari ubi jalar ungu 10 % dan tanpa penambahan sari ubi jalar ungu adalah 60 jam.

Kadar asam laktat pada susu fermentasi kedelai tanpa penambahan sari ubi jalar ungu 10% masih banyak yang dibawah standar minimal SNI, hal ini disebabkan karena kurangnya sumber laktosa yang menjadi sumber energi bagi pertumbuhan bakteri asam laktat.

Gula-gula sederhana yang hanya berasal dari kedelai, belum optimal untuk berlangsungnya proses fermentasi oleh *Lactobacillus casei* sehingga kadar asam laktatnya masih rendah.

Penambahan sari ubi jalar ungu yang kaya akan oligosakarida dapat berperan sebagai sumber nutrisi bagi *Lactobacillus casei* selama proses fermentasi. Kandungan oligosakarida pada sari ubi jalar ungu merupakan nutrisi spesifik bagi pertumbuhan bakteri probiotik seperti *Lactobacillus casei*.

Susu fermentasi yang berasal dari perpaduan susu kedelai dan ubi jalar ungu ini mempunyai banyak sekali manfaat, salah satunya dapat meningkatkan daya tahan tubuh. Selain itu, susu fermentasi ini juga mempunyai waktu fermentasi yang lebih cepat. Sehingga dapat mempercepat waktu pemasaran produk ini.

Untuk mendapatkan produk yang berkualitas dan disukai konsumen, maka dalam proses pembuatannya sangat perlu diperhatikan kesterilitasan alat dan bahan. Kualitas bakteri kultur, susu kedelai, dan ubi jalar ungu juga sangat perlu diperhatikan. Dalam proses fermentasi, sangat dianjurkan untuk menggunakan kultur murni dari bakteri *Lactobacillus casei*. Penelitian ini menggunakan kedelai yang diimpor dari Amerika. Varietas ubi jalar ungu yang digunakan merupakan varietas yang kandungan antosianinnya tinggi sehingga dapat bermanfaat sebagai antioksidan.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Penambahan sari ubi jalar ungu 10 % efektif untuk meningkatkan kadar asam laktat dan mempercepat waktu fermentasi susu fermentasi kedelai.
- b. Susu fermentasi kedelai tanpa penambahan sari ubi jalar ungu 10 % memenuhi syarat mutu SNI Minuman susu fermentasi berperisa pada waktu fermentasi 96 jam dengan kadar 0.20 %.
- c. Susu fermentasi kedelai dengan penambahan sari ubi jalar ungu 10 %

memenuhi syarat mutu SNI Minuman susu fermentasi berperisa pada waktu fermentasi 36 jam dengan kadar 0.22 %.

- d. Ada beda kadar asam laktat susu fermentasi kedelai dengan dan tanpa penambahan sari ubi jalar ungu.
- e. Selisih waktu fermentasi susu kedelai dengan dan tanpa penambahan sari ubi jalar ungu 10 % adalah 60 jam.

## SARAN

Setelah dilakukan evaluasi atas penelitian ini ada beberapa saran yang dapat penyusun sampaikan yaitu :

- a. Susu fermentasi kedelai tanpa penambahan sari ubi jalar ungu 10 % sebaiknya disimpan di almari es suhu 4°C pada waktu fermentasi 96 jam.
- b. Susu fermentasi kedelai dengan penambahan sari ubi jalar ungu 10 % sebaiknya disimpan di almari es suhu 4°C pada waktu fermentasi 36 jam.
- c. Susu fermentasi kedelai ini perlu dilakukan pengujian lanjutan terhadap angka cemar mikroba, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, dan pengujian terhadap warna, aroma, rasa atau tekstur agar tercapainya syarat mutu SNI Minuman susu fermentasi berperisa Nomor 7552 tahun 2009.
- d. Penelitian berbasis eksperimen sebaiknya dilakukan 5 kali pengulangan dalam setiap perlakuan, agar didapatkan hasil yang lebih akurat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Abidillah Mursyid, SKM. MS. selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta.
2. Ir. Roosmarinto, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta.
3. R. Fx. Saptono Putro, S.Pd. ST. M.Kes. selaku Pembimbing Utama.

4. Suryanta, S.Si. M.Sc. selaku Pembimbing Pendamping.
  5. Sistiyono, SKM, MPH, selaku Penguji.
  6. Dosen dan karyawan Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
  7. Bapak, ibu, dan kakakku yang telah memberikan dukungan.
  8. Teman dan sahabatku atas doa dan dukungannya.
  9. Rekan-rekan serta semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.
- [7] Desnilasari, D. dan Lestari, N.P.A. 2014. Formulasi Minuman Sinbiotik dengan Penambahan Puree Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* Var. *sapientum*) dan Inulin Menggunakan Inokulum *Lactobacillus casei*. AGRITECH. Volume 34 Nomor 3. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [8] Jawi I.M., Suprpta D N, Subawa AA N. 2008. Ubi Jalar Ungu Menurunkan Kadar MDA dalam Darah dan Hati Mencit Setelah Aktifitas Fisik Maksimal. *Jurnal Veteriner*. Volume 9 Nomer 2: 65–71.
- [9] Utami, R, M.A.M Andriani, dan Zoraya, A.P. 2010. Kinetika Fermentasi Yoghurt yang diperkaya Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*). *Jurnal Caraka* 25(1):51-55.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Buckle, K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet and M. Wooton. 1985. *Ilmu Pangan*. Alih Bahasa. Purnomo, H dan Adiono. Jakarta: UI Press.
- [2] Aditama, Z.A.P. 2009. *Kajian Kinetik pada Fermentasi Yoghurt dengan Penambahan Ekstrak Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.)*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- [3] Herawati, D.A. dan Wibawa, D.A.A. 2007. *Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Waktu Fermentasi terhadap Hasil Pembuatan Soyghurt*. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. Volume 1 Nomor 2. Surabaya: Universitas Pembangunan Nasional Veteran.
- [4] Yusmarini, R.Indrati, T.Utami, Y.Marsono. 2010. *Aktivitas Proteolitik Bakteri Asam Laktat dalam Fermentasi Susu Kedelai*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Volume 21 Nomor 2. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [5] Sari, N.K. 2007. *Pengembangan Produk Minuman Fermentasi Susu Kedelai (Soygurt) dengan Penambahan Ekstrak Teh Hijau (Camellia sinensis) di PT Fajar Taurus Jakarta Timur*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [6] Shurtleff, W. dan Aoyagi, A. 1984. *Tofu and Soymilk Production: The Book of Tofu*. Volume 2. California: The Soyfoods Center.

---

# Perbedaan Jumlah Bakteri Rongga Mulut Sebelum dan Sesudah Berkumur dengan Berbagai Konsentrasi Rebusan Daun Salam (*Eugenia polyantha* Wight)

Ratih Hardisari<sup>1\*</sup>, Eni Kurniati<sup>2</sup>, Febriana Rachmawati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Ngadinegaran

Jln. Ngadinegaran MJ III/62 Yogyakarta Telp (0274) 374200

\* **Corresponding author** : ratihhardisari@gmail.com

## ABSTRAK

Rongga mulut merupakan tempat masuknya bakteri ke dalam tubuh. Kurangnya menjaga kesehatan gigi dan mulut dapat menimbulkan berbagai macam penyakit, seperti: endokarditis, stroke dan gangguan kehamilan. Salah satu cara untuk mencegahnya adalah berkumur dengan rebusan daun salam (*Eugenia polyantha* W). Daun salam banyak mengandung tanin, flavonoid dan minyak atsiri yang mempunyai efek antibakteri sehingga pertumbuhan bakteri dapat dihambat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan jumlah bakteri sebelum dan sesudah berkumur dengan berbagai konsentrasi rebusan daun salam (*Eugenia polyantha* W).

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu dengan rancangan penelitian *Pre Test and Post Test Without Control*. Rebusan daun salam (*Eugenia polyantha* W) dibuat dengan konsentrasi 50%, 75%, dan 100%. Hasil penelitian dianalisa secara diskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Data yang diperoleh juga dianalisa secara statistik menggunakan uji *Independent Samples T-Test*. Rebusan daun salam memiliki kemampuan untuk menurunkan jumlah bakteri di dalam rongga mulut. Hasil perhitungan didapatkan presentase rerata penurunan jumlah bakteri rongga mulut pada konsentrasi 50%, 75% dan 100% sebesar 3,90%, 9,74% dan 20,22%. Ada perbedaan yang tidak signifikan antara jumlah bakteri rongga mulut sebelum dan sesudah berkumur dengan rebusan daun salam konsentrasi 50% dan 75%. Ada perbedaan jumlah bakteri sebelum dan sesudah berkumur dengan rebusan daun salam (*Eugenia polyantha* W) pada konsentrasi 100% secara signifikan.

**Kata Kunci:** Rebusan daun salam, Angka lempeng total, Bakteri rongga mulut.

## PENDAHULUAN

Rongga mulut merupakan tempat masuknya bakteri ke dalam tubuh. Beberapa bakteri bersifat membantu proses pencernaan tahap awal dalam rongga mulut, namun ada juga bakteri yang dapat mempengaruhi pertumbuhan karies gigi dan infeksi lainnya di dalam mulut [1].

Kesehatan gigi dan mulut dapat berpengaruh terhadap kesehatan tubuh. Sehingga kesehatan gigi dan mulut perlu diperhatikan oleh seluruh lapisan masyarakat. Gigi yang sehat adalah gigi yang rapi, bersih, bercahaya, mempunyai gusi yang kencang dan

berwarna merah muda. Dalam kondisi normal, gigi dan mulut yang sehat tidak tercium bau yang tidak sedap [2].

Flora normal di dalam rongga mulut terdiri dari genus *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Neisseria*, *Veillonella*, *Actinomyces* dan *Lactobacillus* [3]. Meskipun flora normal tidak menimbulkan penyakit, akan tetapi dalam keadaan tertentu bisa menimbulkan penyakit karena adanya faktor predisposisi yaitu kebersihan rongga mulut [4].

Penelitian melaporkan bahwa penyakit gigi dan mulut masih diderita oleh 90% penduduk

Indonesia. Penyakit gigi dan mulut yang banyak diderita penduduk Indonesia adalah penyakit jaringan penyangga dan karies gigi akibat terbaikannya kebersihan gigi dan mulut [5].

Kebersihan rongga mulut yang buruk seperti adanya plak, kalkulus, stain, karies gigi, ompong dapat menimbulkan berbagai macam penyakit.[2] Penyakit yang dapat ditimbulkan oleh bakteri rongga mulut adalah endokarditis, penyumbatan arteri jantung, periodontal, penurunan daya ingat, gangguan kehamilan, gangguan paru dan kanker [6].

Menggosok gigi merupakan cara yang paling dikenal untuk menjaga kebersihan gigi dan mulut. Namun, menggosok gigi kurang efektif untuk mengurangi bakteri di dalam rongga mulut. Obat kumur antiseptik diperlukan untuk mencegah terjadinya penyakit gigi dan mulut yang disebabkan oleh infeksi bakteri. Berkumur dengan obat kumur antiseptik dapat menghilangkan bakteri di sela-sela gigi yang tidak terjangkau oleh sikat gigi [6].

Harga obat kumur yang cukup mahal menjadi kendala bagi masyarakat ekonomi menengah kebawah. Masyarakat pada umumnya memanfaatkan tanaman obat tradisional karena dinilai lebih murah, mudah diperoleh dan memiliki efek samping yang rendah. Salah satu tanaman tradisional yang sering digunakan adalah daun salam (*Eugenia polyantha W*).

Daun salam (*Eugenia polyantha W*) merupakan tumbuhan herbal yang dapat bermanfaat sebagai bumbu masakan dan tanaman obat. Daun salam memiliki kandungan kimia yaitu tanin, flavonoid, dan minyak atsiri terutama sitral dan eugenol [7]. Minyak atsiri memiliki aktivitas antibakteri dengan cara mendenaturasi protein yang menyebabkan perubahan struktur protein bakteri sehingga dinding sel bakteri akan mengalami kerusakan. Tanin mempunyai aktivitas antibakteri dengan cara mendenaturasi protein bakteri dan menurunkan tegangan permukaan sehingga permeabilitas bakteri meningkat. Flavonoid mempunyai aktivitas antibakteri karena flavonoid mampu mendenaturasi protein dan asam nukleat [8].

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui adanya perbedaan jumlah bakteri sebelum dan sesudah berkumur dengan berbagai konsentrasi rebusan daun salam, mengetahui rerata jumlah bakteri rongga mulut sebelum dan sesudah penggunaan rebusan daun salam pada masing-masing konsentrasi. Selain itu, penelitian ini digunakan untuk mengetahui presentase penurunan jumlah bakteri rongga mulut dari penggunaan berbagai konsentrasi rebusan daun salam dan mengetahui presentase efektivitas dari berbagai konsentrasi rebusan daun salam.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu dan desain penelitian ini adalah *pre test and post test without control*.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah berbagai konsentrasi rebusan daun salam (*Eugenia polyantha Wight*). Konsentrasi rebusan daun salam yang digunakan adalah 50%, 75% dan 100%. Sedangkan, variabel terikat dalam penelitian ini adalah jumlah bakteri di dalam rongga mulut. Subyek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Jurusan Analisis Kesehatan. Subyek dipilih kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi penelitian ini meliputi: bersedia untuk berpartisipasi dalam penelitian, usia 20-22 tahun, tidak makan dan minum 1 jam sebelum penelitian, subyek penelitian dalam keadaan sehat. Kriteria eksklusi penelitian ini meliputi: mengonsumsi obat-obatan oral maupun antibiotik sistemik, memiliki penyakit yang mempengaruhi sekresi kelenjar saliva, menggunakan kawat gigi, menggunakan gigi palsu dan merokok.

Mahasiswa yang memenuhi kriteria berjumlah 30 kemudian dibagi menjadi tiga kelompok. Kelompok 1 berkumur dengan rebusan daun salam konsentrasi 50%, kelompok 2 berkumur dengan rebusan daun salam konsentrasi 75% dan kelompok 3 berkumur dengan rebusan daun salam konsentrasi 100%. Seluruh subyek diinstruksikan untuk mengeluarkan air ludah dan ditampung pada plastik steril. Selanjutnya, seluruh subyek diinstruksikan untuk berkumur dengan rebusan

daun salam pada konsentrasi yang telah ditentukan kemudian air kumurandaun salam dibuang. Subyek diinstruksikan kembali untuk mengeluarkan air ludah sesudah berkumur dengan rebusan daun salam. Air ludah sebelum dan sesudah berkumur selanjutnya akan ditanam pada media *plate count agar*.

Daun salam yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Dusun Prenggan 8, Sidokarto, Godean, Sleman, Yogyakarta yang berada diatas ketinggian 144 meter diatas permukaan laut. Daun salam yang digunakan adalah daun yang berwarna hijau tua, panjang daun  $\pm$  10-13 cm dan lebar daun  $\pm$  4-6 cm, tidak berlubang, terbebas dari penyakit tumbuhan, dan masih segar saat akan digunakan. Rebusan daun salam 50% dibuat dari 150 gram daun salam yang direbus dengan 300 ml aquades, konsentrasi 75% 225 gram daun salam yang direbus dengan 300 ml aquades, dan rebusan

konsentrasi 100% dibuat dari 300 gram daun salam yang direbus dengan 300 ml aquades.

Data penelitian didapatkan dari hasil penanaman air ludah pada media *plate count agar* dan diinkubasi selama 2 x 24 jam pada suhu 37°C. Sebelumnya, air ludah diencerkan sebanyak 1000 kali kemudian diambil 10  $\mu$ l untuk ditanam pada media *plate count agar* dengan menggunakan metode cawan sebar. Kemudian bakteri yang tumbuh pada media dihitung dengan satuan CFU/ml dan dijadikan sebagai data penelitian.

Hasil penelitian kemudian dilakukan analisis secara deskriptif yaitu berupa tabel dan grafik serta data yang diperoleh dianalisa secara statistik dengan uji *Independent Samples T-Test* dengan taraf signifikan 5%. Hasil penelitian yang diperoleh juga akan digunakan untuk menghitung efektivitas dari berbagai konsentrasi rebusan daun salam.

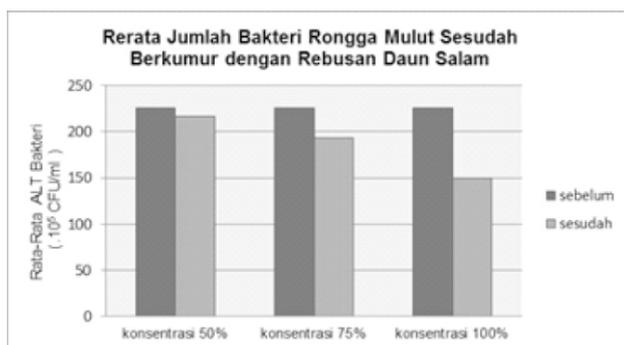
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3. Hasil Perhitungan Jumlah Bakteri Rongga Mulut Sebelum dan Sesudah Berkumur dengan Rebusan Daun Salam.

No. Sampel	Jumlah bakteri sebelum berkumur dengan rebusan daun salam (x 10 <sup>5</sup> CFU/ml)	Jumlah bakteri setelah berkumur dengan rebusan daun salam (x 10 <sup>5</sup> CFU/ml)		
		50%	75%	100%
1	249	227	171	177
2	231	253	178	204
3	208	187	213	162
4	251	241	251	115
5	205	178	226	93
6	263	258	191	181
7	191	211	154	98
8	247	236	185	151
9	254	233	199	131
10	157	144	167	187
Mean	225,6X10 <sup>5</sup>	216,8 X10 <sup>5</sup>	193,5 X10 <sup>5</sup>	149,9 X10 <sup>5</sup>

Tabel tersebut menunjukkan jumlah bakteri yang tumbuh sebelum dan sesudah berkumur dengan rebusan daun salam. Jumlah bakteri yang diperoleh sesudah berkumur kemudian

dihitung selisih dengan jumlah bakteri sebelum berkumur. Sedangkan, penurunan jumlah bakteri rongga mulut sesudah berkumur dengan rebusan daun salam ditunjukkan pada Gambar 6.



Presentase penurunan jumlah bakteri sesudah berkumur dengan konsentrasi 50%, 75% dan 100% ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Presentase Penurunan Jumlah Bakteri Rongga Mulut pada Berbagai Konsentrasi

Perlakuan	Selisih rerata bakteri	Presentase (%)
Konsentrasi 50%	8,8x10 <sup>5</sup> CFU/ml	3,90%
Konsentrasi 75%	20,9x10 <sup>5</sup> CFU/ml	9,74%
Konsentrasi 100%	38x10 <sup>5</sup> CFU/ml	20,22%

Efektivitas dari masing-masing konsentrasi rebusan daun salam dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Efektivitas Rebusan Daun Salam

Konsentrasi Rebusan	Persentase (%)	Tingkat Efektivitas
50%	3,90%	Tidak Efektif
75%	9,74%	Tidak Efektif
100%	20,22%	Tidak Efektif

Hasil analisa statistik menggunakan uji Independen Samples T-Test menunjukkan pada konsentrasi 50% dan 75% terdapat perbedaan yang kurang signifikan antara jumlah bakteri sebelum dan sesudah berkumur dengan rebusan daun salam (*Eugenia polyantha* Wight). Pada konsentrasi rebusan 100% terdapat perbedaan yang signifikan antara jumlah bakteri sebelum dan sesudah berkumur d rebusan daun salam.

Adanya perbedaan jumlah bakteri dikarenakan adanya tanin, flavonoid dan minyak atsiri yang terkandung dalam daun salam. Tanin merupakan senyawa aktif yang memiliki aktivitas antibakteri dengan cara mendenaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan sehingga permeabilitas bakteri meningkat. Flavonoid mempunyai aktivitas antibakteri karena flavonoid mempunyai kemampuan berinteraksi dengan DNA bakteri. Hasil interaksi tersebut

menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom. Minyak atsiri mempunyai kemampuan mendenaturasi protein sehingga dinding sel akan mengalami kerusakan [9].

Subyek penelitian harus dalam keadaan sehat & tidak makan maupun minum selama 1jam sebelum penelitian. Ini bertujuan untuk mengkondisikan mulut dalam keadaan senormal mungkin karena makanan cukup berperan dalam meningkatkan jumlah bakteri dalam rongga mulut.

Proses berkumur dilakukan selama 30 detik karena memberikan efek yang signifikan dalam menurunkan bakteri yang ada di dalam rongga mulut. Berkumur selama 15 detik dan 45 detik memberikan efek yang tidak signifikan dalam menurunkan bakteri di dalam rongga mulut [9].

Jumlah bakteri di dalam rongga mulut dipengaruhi oleh faktor teknis dan faktor sampel. Faktor teknis meliputi: instrumen penelitian kurang steril, media terkontaminasi udara luar pada saat penanaman, perbedaan waktu perebusan daun salam, ketidakteelitian saat menghitung bakteri. Faktor sampel meliputi: PH mulut, suhu tubuh, perbedaan cara menggosok gigi sebelum penelitian, selang waktu antara menggosok gigi, perbedaan cara berkumur pada masing-masing individu, pelarut yang digunakan untuk pembuatan rebusan dan urutan porsi saliva yang akan digunakan.

## KESIMPULAN

1. Ada perbedaan jumlah bakteri rongga mulut sebelum dan sesudah berkumur dengan berbagai konsentrasi rebusan daun salam (*Eugenia polyantha* Wight).
2. Rerata jumlah bakteri sebelum berkumur adalah 225,6X10<sup>5</sup> CFU/ml. Rerata jumlah bakteri sesudah berkumur dengan konsentrasi 50%, 75% dan 100% adalah 216,8X10<sup>5</sup>, 193,5 X10<sup>5</sup>, 149,9 X10<sup>5</sup> CFU/ml.
3. Presentase rerata penurunan jumlah bakteri pada konsentrasi 50%, 75% dan 100% adalah 3,90%, 9,74% dan 20,22%.
4. Efektivitas rebusan daun salam konsentrasi 50%, 75% dan 100% adalah 3,90%, 9,74% dan 20,22% sehingga tidak efektif untuk menurunkan bakteri di dalam rongga mulut.

## KESIMPULAN

1. Perlu dilakukan penelitian yang sama menggunakan metode penghitungan bakteri secara mikroskopik sehingga dapat menggambarkan jumlah bakteri di dalam rongga mulut secara keseluruhan.
  2. Untuk penelitian selanjutnya menggunakan saliva porsi tengah sehingga terbebas dari pengaruh zat antibakteri dari bahan kumur dan cairan yang digunakan untuk merebus bersifat isotonik, sehingga tidak mematikan bakteri.
- [9] Putri, R.A.E. 2014. Pengaruh Lama Kontak Rebusan Daun Sirih Terhadap Penurunan Jumlah Bakteri di Rongga Mulut. Karya Tulis Ilmiah. Yogyakarta: Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Roeslan, B.O. 2002. *Imunologi Oral*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI
- [2] Pratiwi, Donna. 2007. *Gigi Sehat*. Jakarta: PT Kompas Media Nusantara.
- [3] Michael J. Pelczar dan E.C.S. Chan. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 2*. Alih bahasa: Ratna Siri Hadioetomo, dkk. Jakarta: UI Press.
- [4] Jawetz, Melnick dan Adelberg's. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Buku 1. Alih Bahasa: Eddy Mudihardi, dkk. Jakarta: Salemba Medika.
- [5] Adrianto, A.W.D. 2012. Uji Daya Antibakteri Ekstrak Daun Salam (*Eugenia polyantha* Wight) dalam Pasta Gigi Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Skripsi. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- [6] Nareswari, A. 2010. Perbedaan Efektivitas Obat Kumur Chlorohexidine Tanpa Alkohol Dibandingkan dengan Chlorohexidine Beralkohol Dalam Menurunkan Kuantitas Koloni Bakteri Rongga Mulut. Skripsi. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- [7] Dalimartha, S. 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2*. Jakarta : Puspa Swara.
- [8] Sudirman, T.A. 2014. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Salam (*Eugenia polyantha*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. Skripsi. Makasar: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanudin.

---

## PENGARUH PENAMBAHAN VARIASI KONSENTRASI GULA PASIR PADA MEDIA *SABOUROUD DEXTROSE AGAR* (SDA) TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR *Saccharomyces cerevisiae*

Anik Nuryati<sup>1</sup>, Siti Nuryani<sup>2</sup>, Ayu Rizqi Ramadhani<sup>3</sup>,

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Jln. Ngadinegaran MJ III/62 Yogyakarta, 55143 Telp./Fax.(0274) 374200/375228

\***Corresponding author** : nuryati.anik@gmail.com

### ABSTRAK

Media komersial yang sering digunakan untuk menumbuhkan dan memperbanyak jamur adalah media *Sabouroud Dextrose Agar* (SDA) dengan komposisi yang sudah diatur, tetapi adakalanya untuk beberapa jenis khamir tidak tumbuh subur. Penelitian ini memanfaatkan gula pasir sebagai substrat tambahan pada media SDA untuk meningkatkan jumlah koloni dan besar diameter koloni jamur *Saccharomyces cerevisiae*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan gula pasir pada media SDA terhadap jumlah koloni dan besar diameter koloni jamur *S. cerevisiae*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan "post test only control group". Lima kelompok penelitian terdiri dari kelompok 1 tanpa gula pasir, kelompok 2 dengan gula pasir 5%, kelompok 3 dengan gula pasir 10%, kelompok 4 dengan gula pasir 15% dan kelompok 5 dengan gula pasir 20%. Tiap kelompok dihitung jumlah koloni dan besar diameter koloni. Data diuji dengan SPSS Anova One Way untuk mengetahui pengaruh penambahan gula pasir. Jumlah koloni jamur *S. cerevisiae* yang tumbuh mengalami penurunan pada setiap kenaikan konsentrasi gula pasir yaitu  $3,2 \times 10^8$ ;  $3,1 \times 10^8$ ;  $3,0 \times 10^8$ ;  $3,0 \times 10^8$  dan  $2,9 \times 10^8$  tetapi diameter yang dihasilkan oleh koloni semakin besar yaitu 0,22 ; 0,33 ; 0,45 ; 0,43 dan 0,50. Tidak ada pengaruh penambahan variasi konsentrasi gula pasir pada media SDA terhadap pertumbuhan jamur *S. cerevisiae*, tetapi penambahan variasi konsentrasi gula pasir mempengaruhi ukuran diameter koloni jamur sebesar 71,2%.

**Kata kunci** : Gula Pasir, Pertumbuhan, SDA, *Saccharomyces cerevisiae*

### PENDAHULUAN

Jamur merupakan suatu kelompok mikroorganisme yang sangat besar dan dapat ditemukan di hampir semua relung ekologi [1]. Jamur sudah lama sekali dikenal oleh manusia, bahkan sudah dimanfaatkan sebagai bahan penyedap pangan, sebagai obat, atau untuk memperoleh aneka makanan dan minuman fermentasi. Jenis jamur yang paling sering dimanfaatkan adalah khamir, contohnya adalah *Saccharomyces* [2].

Spesies *Saccharomyces* yang paling umum digunakan adalah *S. cerevisiae* [2]. *S. cerevisiae* adalah khamir bertunas yang paling

umum digunakan untuk membuat roti dan fermentasi bir [3]. *S. cerevisiae* juga merupakan model di laboratorium karena merupakan eukariota uniseluler yang memiliki keunggulan mudah dikultur, tumbuh dengan cepat, genomnya sudah dipetakan dan dapat dengan mudah menerima transfer gen [4].

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur secara umum adalah substrat, kelembaban, suhu, derajat keasaman lingkungan (pH) dan senyawa-senyawa kimia yang ada di lingkungannya. Untuk mendapatkan biakan jamur yang banyak dan baik, diperlukan

media pembiakan yang dapat memenuhi faktor-faktor pertumbuhan tersebut [2].

Salah satu faktor yang paling berperan dalam suatu pertumbuhan jamur adalah kandungan nutrisi dalam media pertumbuhan. Nutrien tersebut dapat diperoleh dari substrat yang mengandung zat gizi yang baik untuk pertumbuhan jamur. Glukosa (dekstrosa) adalah salah satu nutrisi yang dibutuhkan dan dapat diserap oleh jamur [2]. Glukosa dapat diperoleh dari karbohidrat contohnya adalah gula pasir (sukrosa) [5].

Sukrosa atau gula tebu adalah disakarida dari monomer – monomernya yang berupa unit glukosa dan fruktosa dengan rumus molekul  $C_{12}H_{22}O_{12}$  [5]. Secara komersial gula pasir yang 99% terdiri atas sukrosa dibuat dari kedua bahan makanan tersebut melalui proses penyulingan dan kristalisasi. Sukrosa juga terdapat didalam buah, sayuran, nanas, wortel dan madu [6,7].

Media menjadi suatu yang penting dalam pertumbuhan jamur karena akan mempengaruhi morfologi, warna koloni dan jumlah koloni yang dapat terisolasi [8]. Media komersial yang sering digunakan untuk menumbuhkan khamir adalah *Sabouroud Dextrose Agar* (SDA). Media ini merupakan media standar yang paling banyak digunakan secara universal dalam ilmu mikologi dan merupakan media rujukan internasional [9] dengan kandungan glukosa (dekstrosa) sebanyak 4% [10] tetapi penggunaan media SDA adakalanya untuk beberapa jenis khamir tidak berhasil diisolasi dari bahan atau terisolasi tetapi

tidak tumbuh subur. Hal ini disebabkan karena faktor pertumbuhan kurang terpenuhi [11].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan 5%, 10%, 15% dan 20% gula pasir pada media SDA terhadap jumlah koloni dan diameter koloni jamur *S. cerevisiae*.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *true experiment* dengan desain *post test only control group* dengan 5 penggolongan kelompok yaitu 4 kelompok eksperimen dan 1 kelompok kontrol negatif. Dimana 1 kelompok kontrol berisi media SDA tanpa penambahan gula pasir, sedangkan kelompok 2 sampai dengan 5 merupakan media SDA yang masing-masing kelompok ditambahi gula pasir dengan konsentrasi bertingkat, yaitu 5%, 10%, 15% dan 20%. Kelima kelompok ditanami suspensi jamur *S. cerevisiae* dan kemudian diinkubasi selama 2 x 24 jam pada suhu ruang. Pertumbuhan diamati dengan cara dihitung jumlah koloni jamur yang tumbuh dan besar diameter koloni yang dihasilkan. Data yang diperoleh kemudian di analisis secara deskriptif dan statistika dengan menggunakan uji Anova One Way.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan pengaruh penambahan variasi konsentrasi gula pasir pada media SDA terhadap jumlah koloni jamur yang tumbuh setelah diamati selama 2 x 24 jam, terlihat pada tabel 1 berikut :

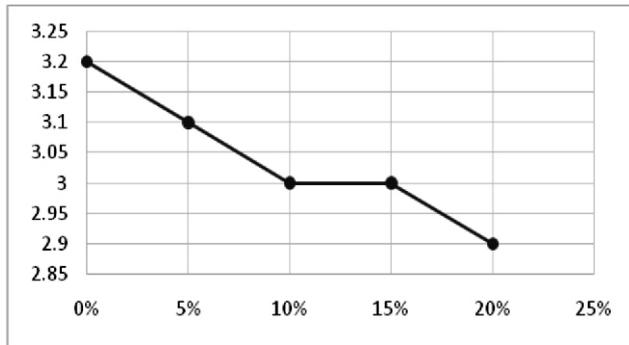
Tabel 1. Jumlah Koloni Jamur *S. cerevisiae*(CFU/ml) pada Media *Sabouroud Dextrose Agar* (SDA) Setelah Inkubasi Selama 48 Jam

Pengulangan	Konsentrasi Gula Pasir				
	5%	10%	10%	15%	20%
I	$3,2 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$	$3,4 \times 10^8$	$3,2 \times 10^8$
II	$2,8 \times 10^8$	$3,1 \times 10^8$	$3,1 \times 10^8$	$2,9 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$
III	$3,0 \times 10^8$	$2,3 \times 10^8$	$2,3 \times 10^8$	$3,4 \times 10^8$	$3,1 \times 10^8$
IV	$3,2 \times 10^8$	$3,3 \times 10^8$	$3,3 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$	$2,4 \times 10^8$
V	$2,9 \times 10^8$	$2,4 \times 10^8$	$2,4 \times 10^8$	$3,1 \times 10^8$	$2,4 \times 10^8$
VI	$3,3 \times 10^8$	$3,8 \times 10^8$	$3,8 \times 10^8$	$2,4 \times 10^8$	$3,5 \times 10^8$
Rata-rata	$3,1 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$	$2,9 \times 10^8$

Sumber : Data Primer Terolah, 2015

Dari tabel 1 diatas dapat dibuat grafik hubungan antara penambahan variasi

konsentrasi gula pasir terhadap jumlah koloni jamur yang tumbuh seperti gambar 1 berikut :



Gambar 2. Grafik Hubungan Variasi Konsentrasi Gula Pasir Terhadap Jumlah Koloni Jamur *S. cerevisiae* (CFU/ml)

Dari gambar grafik diatas diketahui bahwa terjadi penurunan jumlah koloni jamur yang tumbuh pada setiap penambahan bertingkat gula pasir yaitu sebesar  $3,2 \times 10^8$  ;  $3,1 \times 10^8$  ;  $3,0 \times 10^8$  ;  $3,0 \times 10^8$  dan  $2,9 \times 10^8$ .

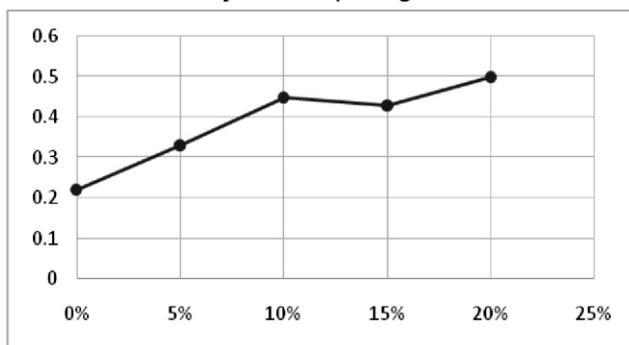
Hasil pengamatan pengaruh penambahan variasi konsentrasi gula pasir pada media SDA terhadap besar diameter yang dihasilkan koloni jamur setelah diamati selama 48 jam, terlihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Diameter Koloni Jamur *S. cerevisiae*(cm) pada Media *Sabouroud Dextrose Agar* (SDA) Setelah Inkubasi Selama 48 Jam

Pengulangan	Konsentrasi Gula Pasir				
	0%	5%	10%	15%	20%
I	0,2	0,3	0,5	0,4	0,5
II	0,2	0,4	0,4	0,4	0,5
III	0,2	0,3	0,5	0,4	0,6
IV	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5
V	0,2	0,3	0,4	0,5	0,4
VI	0,2	0,4	0,5	0,4	0,5
Rata-rata	0,22	0,33	0,45	0,43	0,50

Sumber : Data Primer Terolah, 2015

Dari tabel 2 tersebut dapat dibuat grafik hubungan antara penambahan gula pasir bertingkat terhadap besar diameter yang dihasilkan koloni jamur seperti gambar 2 berikut :



Gambar 2. Grafik Hubungan Variasi Konsentrasi Gula Pasir Terhadap Diameter Koloni Jamur *S. cerevisiae* (cm)

Dari gambar grafik tersebut terlihat bahwa terjadi peningkatan besar diameter koloni jamur sebesar 0,22 ; 0,33 ; 0,45 ; 0,43 dan 0,50. Jika digabungkan maka antara jumlah koloni jamur yang tumbuh dan besar diameter koloni jamur pada setiap penambahan gula pasir bertingkat, hasilnya berbanding terbalik.

Setelah dilakukan analisis deskriptif diatas, selanjutnya dilakukan analisis statistika menggunakan uji ANOVA *One Way* dengan bantuan program SPSS untuk mengetahui pengaruh penambahan gula pasir pada media SDA terhadap jumlah dan diameter koloni jamur *S. cerevisiae*.

**Uji Normalitas**

Uji normalitas menggunakan *One-Sample Komolgorov – Smimov Test* dengan signifikasi 5%. Uji ini digunakan untuk mengetahui data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Pada data jumlah koloni dan data besar diameter koloni semuanya terdistribusi normal dengan nilai sig. 0,675 dan 0,130. Data dapat dilanjutkan uji ANOVA *One Way* dengan nilai signifikan 5%.

**Uji ANOVA One Way**

Uji ANOVA *One Way* digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara variabel terikat pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Nilai sig. yang diperoleh untuk data jumlah koloni adalah 0,837 ( $\geq 0,05$ ) yang menyatakan bahwa tidak ada beda jumlah koloni jamur *S.cerevisiae* yang tumbuh pada

media SDA dengan penambahan variasi konsentrasi gula pasir dengan media SDA tanpa penambahan konsentrasi gula pasir, sehingga tidak perlu dilanjutkan dengan uji hubungan. Sedangkan untuk data diameter koloni didapatkan nilai sig. sebesar 0,000 ( $<0,05$ ) yang menyatakan bahwa ada beda diameter koloni jamur *S. cerevisiae* yang tumbuh pada media SDA dengan penambahan variasi konsentrasi gula pasir dengan media SDA tanpa penambahan konsentrasi gula pasir. Sehingga perlu dilanjutkan dengan uji homogenitas data.

#### **Uji Homogenitas**

Nilai signifikansi uji homogenitas yang didapat sebesar 0,649 ( $\geq 0,05$ ) yang menunjukkan bahwa variasi data sama sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* LSD.

#### **Uji *Post Hoc* LSD**

Uji LSD yang digunakan untuk membandingkan perbedaan dari masing-masing perlakuan. Berdasarkan uji tersebut diketahui bahwa perbedaan kenaikan diameter pada konsentrasi 10% 15% dan 20% tidak signifikan atau tidak berarti.

#### **Uji Hubungan**

Hasil uji hubungan didapatkan nilai signifikan 0,000 ( $<0,01$ ) dengan nilai R sebesar 0,844 yang menunjukkan bahwa adanya hubungan antara konsentrasi gula pasir terhadap peningkatan diameter koloni jamur *S. cerevisiae*. Nilai  $R^2$  sebesar 0,712 dapat diartikan bahwa kenaikan ukuran diameter koloni jamur *S. cerevisiae* sebesar 71,2% disebabkan oleh konsentrasi gula pasir dan 28,8% karena faktor lain.

Jumlah koloni jamur *S. cerevisiae* menurun pada penambahan konsentrasi gula pasir yang merupakan sumber nutrisi tambahan. Pertumbuhan jamur yang tumbuh pada media SDA pada penelitian ini diketahui dengan cara hitung jumlah koloni dalam CFU/ml. CFU atau *Colony Forming Unit* dalam penelitian ini tidak dapat digambarkan sebagai petunjuk adanya pertumbuhan karena CFU merupakan koloni yang dihasilkan oleh satu sel jamur yang tumbuh pada media pertumbuhan dan kemudian dihitung sebagai jumlah sel dalam satu bentuk koloni [12], jadi jumlah koloni adalah sebanding dengan jumlah jamur yang ditanam pada media SDA.

Glukosa sebanyak 4% merupakan nutrisi yang optimum untuk pertumbuhan jamur. Penelitian ini menambahkan gula pasir pada media SDA yang sudah mengandung kadar glukosa (dekstrosa) 4% [10]. Konsentrasi gula pasir yang semakin tinggi pada media pertumbuhan jamur akan menyebabkan gangguan keseimbangan antara sel jamur dengan lingkungan diluar sel yang sering disebut osmosis. Osmosis merupakan proses pemindahan larutan dari konsentrasi rendah ke konsentrasi yang lebih tinggi [13]. Kadar gula pasir yang semakin meningkat pada media pertumbuhan menyebabkan konsentrasi diluar sel lebih tinggi daripada didalam sel sehingga sel akan berkurang volumenya atau mengkerut. Setelah mengkerut, sel akan mati dan koloni yang tumbuh pada media pertumbuhan akan semakin sedikit seperti hasil yang didapatkan pada penelitian ini.

Penelitian ini mempunyai hasil yang berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Leepel, dkk. menggunakan jamur *Candida albicans* sebagai objek penelitian yang diberi perlakuan penambahan glukosa. Pertumbuhan *C. Albicans* mengalami peningkatan dengan penambahan glukosa. Penelitian yang dilakukan oleh Sugiawan juga menunjukkan hasil yang sama dengan apa yang dilakukan oleh Leepel, dkk., penambahan kecap manis pada media SDA dapat meningkatkan jumlah koloni jamur dalam isolasi khamir [14,15]. Hasil yang berbeda juga ditunjukkan pada penelitian oleh Kartikasari dimana glukosa murni yang ditambahkan pada media SDA berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur *Penicillium sp*[16]. Semakin tinggi konsentrasi glukosa, spora yang dihasilkan oleh jamur tersebut semakin banyak.

Hasil pengamatan koloni yang tumbuh adalah terjadi peningkatan ukuran diameter pada setiap penambahan gula pasir bertingkat. Jumlah koloni jamur dan diameter yang dihasilkan oleh adanya penambahan gula pasir bertingkat hasilnya berbanding terbalik. Pertumbuhan adalah peningkatan secara teratur semua komponen suatu organisme. Hal ini ditandai dengan peningkatan jumlah sel per organisme, dimana ukuran sel juga menjadi lebih besar. Selama pertumbuhan, ukuran sel menjadi

bertambah besar tetapi tidak terjadi pembelahan sel [3,17]. Sehingga pertumbuhan suatu jamur dapat diamati dari bertambah lebarnya ukuran diameter koloni jamur.

Kadar sukrosa pada media pertumbuhan jamur dengan penambahan konsentrasi gula pasir bertingkat yaitu sebesar 1,538 ; 3,076 ; 4,614 dan 6,152 % yang dihitung dengan menggunakan rumus. Hal ini menyebabkan kandungan nutrisi didalam media pertumbuhan bertambah tinggi sehingga nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh jamur juga meningkat. *S. cerevisiae* dapat tumbuh pada media yang kaya akan glukosa yaitu 3-20% glukosa, sehingga dengan penambahan gula pasir bertingkat dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk meningkatkan ukuran diameter koloni jamur [2]. Jumlah koloni jamur yang mengalami penurunan menyebabkan kandungan nutrisi pada lingkungan pertumbuhan berlebih sehingga nutrisi tersebut akan diserap oleh koloni jamur yang tumbuh pada media untuk melakukan metabolisme bagi pertumbuhan dan akhirnya sel jamur bertambah banyak dan membesar yang dapat dilihat dari ukuran diameter koloni yang membesar sesuai dengan hasil penelitian ini.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah penambahan variasi konsentrasi gula pasir bertingkat tidak mempengaruhi jumlah koloni jamur *S. cerevisiae* tetapi mempengaruhi besar ukuran diameter koloni jamur sebesar 71,2%.

## SARAN

Setelah dilakukan evaluasi dari penelitian ini ada beberapa saran yang dapat peneliti sampaikan, yaitu perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai jumlah sel jamur *S. cerevisiae* pada penelitian ini menggunakan perhitungan secara langsung dengan metode hemocytometer, pemeriksaan kadar glukosa pada gula pasir yang akan digunakan sebagai sumber nutrisi tambahan dan penelitian semacam ini perlu dicobakan pada jamur *Candida albicans* dan *Penicillium sp.*

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rifai, M.A. 1995. The Biodiversity of Indonesian Microbial Diversity. *Regional Workshop on Culture Collection of Microorganisms in Southeast Asia*. Juni 10-20 1995. Yogyakarta : Gadjah Mada University.
- [2] Gandjar, I. dan Sjamsuridzal, W. 2006. *Mikologi : Dasar dan Terapan*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.
- [3] Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Jakarta : Penerbit Gramedia.
- [4] Jay, J. 2006. *Modern Food Microbiology 6<sup>th</sup> Edition*. Maryland : Asper Publisher
- [5] Lehninger, A.L. 1996. *Dasar-dasar Biokimia Jilid 1*. Alih Bahasa : Maggy Thenawidjaja. Jakarta : Erlangga.
- [6] Almatsier, S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- [7] Waspadji, S., Suyono, S., Sukardji, K. dan Moenarko, R. 2003. *Indeks Glikemik Berbagai Makanan Indonesia Hasil Penelitian*. Jakarta : Balai Penerbit FKUI.
- [8] Lodder, J. 1970. *The Yeast : A Taxonomic Study Second Revised and Enlarged Edition*. Amsterdam : North-Holland Publishing co.
- [9] Drickx, J.H. 2004. *Kamus Ringkas Kedokteran STEDMAN Untuk Profesi Kesehatan Edisi 4*. Alih bahasa : Huriawati Hartanto. Jakarta : EGC.
- [10] Hare, J. 2008. Sabouraud Agar for Fungal Growth Protocols. <http://www.microbelibrary.org/component/resource/laboratory-test/3156-sabouraud-agar-for-fungal-growth-protocols>. Diunduh tanggal 11 Desember 2014.
- [11] Sugiawan, W. 2006. Peningkatan Efektivitas Media Isolasi Khamir Contoh Kecap Dengan Penambahan Kecap. *Jurnal Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*. Bogor : Balai Penelitian Veteriner.
- [12] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2008. Seminar Nasional Sumberdaya Lahan dan Lingkungan Pertanian. *Prosiding*. Jakarta : Departemen Pertanian.
- [13] Asmadi. 2008. *Teknik Prosedural Keperawatan: Konsep dan Aplikasi Kebutuhan Dasar Klien*. Jakarta : Penerbit Salemba Medika.

- [14] Sugiawan, W. 2006. Peningkatan Efektivitas Media Isolasi Khamir Contoh Kecap Dengan Penambahan Kecap. *Jurnal Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*. Bogor : Balai Penelitian Veteriner.
- [15] Leepel, L.A., Rahmat, H., Ria, P. dan Boy, M.B. 2009. Efek Penambahan Glukosa Pada *Sabouraud Dextrose Broth* terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* ( Uji *In vitro*). *Jurnal Indonesian Jurnal of Dentistry*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Gigi , UI.
- [16] Kartikasari, A. 2011. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Glukosa Terhadap Pertumbuhan Jamur *Penicillium sp.* *Karya Tulis Ilmiah*. Yogyakarta : Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes
- [17] Brooks,G.F.,Butel, J.S. dan Morse, S.A. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran Buku 2*. Alih Bahasa : Nani Widorini. Jakarta : Penerbit Salemba Medika

---

# Penggunaan Tabung Kaca Tanpa Silikon sebagai Penampung Plasma Sitrat pada Pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT)

Sistiyono<sup>1</sup>, Suryanta<sup>2</sup>, Siti Fatimah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta  
Jln. Ngadinegaran MJ III/62 Yogyakarta 55143, Telp/Fax: (0274)374200/375228

**Corresponding author** : sistiyono@ymail.com

## ABSTRAK

Pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT) merupakan salah satu jenis pemeriksaan hemostasis yang sering dilakukan di laboratorium. Jenis penampung darah menjadi hal yang perlu diperhatikan, karena jika menggunakan penampung darah dari bahan kaca yang tidak dilapisi silikon dikhawatirkan dapat menyebabkan aktivasi faktor pembekuan dan menyebabkan penurunan aktivitas pembekuan, sehingga nilai pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* memanjang. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui penggunaan tabung kaca tanpa silikon sebagai penampung plasma sitrat pada pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT).

Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan rancangan penelitian secara cross sectional. Sampel plasma sitrat didapatkan melalui sampling darah vena mahasiswa Analis Kesehatan sebanyak 30 sampel yang ditampung kedalam tabung *vacutainer* sitrat yang kemudian dibagi 2 kedalam tabung kaca dan tabung plastik, disentrifuge, dan diperiksa nilai *Plasma Prothrombin Time* (PPT). Instrumentasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah koagulometer semi otomatis. Penggunaan tabung kaca sebagai penampung plasma sitrat untuk pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT) menunjukkan hasil yang signifikan. Hal ini diketahui dari signifikansinya sebesar 0,004 yang lebih kecil dari 0,05. Nilai pemeriksaan PPT pada plasma sitrat yang ditampung di tabung kaca tanpa silikon adalah 10,8 detik, sedangkan yang ditampung pada tabung plastik adalah 10 detik. Nilai PPT pada tabung kaca tanpa silikon lebih tinggi 10,7% dibanding tabung plastik. Kesimpulan dari penelitian ini tabung kaca tanpa silikon tidak dapat digunakan untuk pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT)

**Kata Kunci** : Penampung, Tabung Kaca, Tabung Plastik, *Plasma Prothrombin Time* (PPT)

## PENDAHULUAN

Beberapa pemeriksaan dapat dilakukan di laboratorium kesehatan antara lain pemeriksaan imunologi, kimia klinik, parasitologi, mikrobiologi, dan hematologi. Selain pemeriksaan darah rutin, salah satu jenis pemeriksaan hematologi yang biasa dilakukan di laboratorium klinik adalah pemeriksaan hemostasis [1].

Hemostasis adalah mekanisme faali yang digunakan oleh tubuh untuk melindungi diri dari kehilangan darah [2].

Beberapa contoh pemeriksaan penyangk hemostasis adalah *Plasma Prothrombin Time* (PPT), *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT), fibrinogen, dan *Thrombin Time* (TT). *Plasma Prothrombin Time* (PT) adalah pemeriksaan koagulasi yang paling sering dilakukan [3].

Rangkaian pemeriksaan laboratorium yang meliputi pra analitik, analitik, dan paska analitik merupakan tahapan yang sangat penting dan

perlu diperhatikan dengan baik. Tahapan pra analitik tersebut diantaranya adalah persiapan sampel, proses pengambilan sampel, pengiriman sampel, pencantuman jenis pemeriksaan, dan pemilihan alat [4].

Pemeriksaan hemostasis dikenal sensitif terhadap bermacam variabel pra analitik yang berhubungan dengan tabung penampung darah atau sampel, konsentrasi antikoagulan, banyak sampel darah yang dimasukkan, dan komposisi dari tabung itu sendiri [5].

Hasil pemeriksaan hemostasis tidak hanya dipengaruhi karena reaksi fisiologis yang terjadi dalam tubuh, namun dapat juga disebabkan oleh proses pemeriksaan yang meliputi tahapan pra analitik, analitik, dan pasca analitik [6]. Tahap pra analitik merupakan tahapan yang dilakukan sebelum pengujian sampel yang meliputi pengambilan sampel, penanganan sampel, pengiriman sampel, pengolahan sampel, dan penyimpanan sampel [7]. Pada pemeriksaan di laboratorium, tahap pra analitik menyumbang kesalahan hasil pemeriksaan sebesar 46-68,2% dari total penyimpangan hasil pemeriksaan, sementara tahap pasca analitik menyumbang sebesar 18,5-47%.

Pengujian koagulasi diketahui peka terhadap berbagai variabel preanalitik berkaitan dengan keadaan dari tabung untuk koleksi sampel, termasuk konsentrasi antikoagulan [8]. Faktor XII atau biasa disebut dengan faktor Hageman, merupakan salah satu protease penting dalam jalur koagulasi intrinsik. Kontak pada permukaan benda bermuatan negatif (misalnya : kolagen sub endotel, kaca, koalin) dapat menjadi penyebab utama faktor ini aktif [9]. Untuk mencegah terjadinya aktivasi pembekuan, dianjurkan memakai penampung dari plastik atau gelas yang dilapisi silikon [10].

Berdasarkan beberapa permasalahan di atas peneliti ingin mengetahui apakah tabung

kaca diperbolehkan penggunaannya menggantikan tabung plastik untuk pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT), bila menggunakan metode deteksi mekanik dengan *coagulation analyzer*.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan rancangan penelitian secara *cross sectional*. Data yang diperoleh diolah menggunakan perangkat lunak komputer pengolah data dengan uji statistik *independent sample t-test*.

Persiapan sampel yaitu persiapan alat dan reagen serta pendataan pasien. Darah vena pasien diambil sebanyak 4,5ml dengan menggunakan *vacutainer* antikoagulan sitrat tutup biru muda. Selanjutnya darah dicampur dengan antikoagulan sitrat dalam *Vacutainer* dengan membolak-balikkan membentuk angka 8 sebanyak 3-5 kali. Digunakan mikropipet untuk membagi darah dari *vacutainer* ke dalam tabung plastik dan tabung kaca. Tahap pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT) yaitu darah sitrat di-*centrifuge* dengan waktu inkubasi dan waktu maksimal untuk PPT memanjang pada alat koagulometer kemudian ditekan enter. Dengan menggunakan mikropipet dimasukkan 50 µl (plasma kontrol atau serum) ke dalam kuvet yang sudah tersedia didalam koagulometer dan ditekan enter. Ditunggu masa inkubasi 37°C selama 3 menit. Reagen PPT dimasukkan kemudian ditekan enter dan dibaca PPT dalam satuan detik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

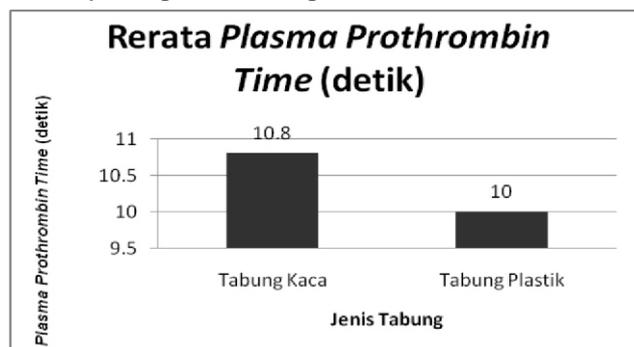
Penelitian ini telah dilakukan di laboratorium Hematologi Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta pada bulan Mei 2015, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1 : Nilai *Plasma Prothrombin Time* (PPT) pada pemeriksaan menggunakan tabung plastik dan kaca

No sampel	Nilai <i>Plasma Prothrombin Time</i> (PPT) (Detik)		No sampel	Nilai <i>Plasma Prothrombin Time</i> (PPT) (Detik)	
	Tabung Kaca	Tabung Plastik		Tabung Kaca	Tabung Plastik
1	9.7	9.5	16	11	10
2	11.3	9.9	17	10.7	10.5
3	11.2	10	18	8.9	11.6
4	10.4	9.4	19	10	9.7
5	11	9.5	20	9.6	8.9
6	9.1	9.8	21	11.2	8.6
7	10.4	9.4	22	11.2	9.7
8	9.9	8.8	23	10.9	10.5
9	10.4	9.9	24	11.6	8.4
10	12.6	11.7	25	10.1	9.5
11	12.4	12	26	12	11,7
12	11.5	10.7	27	12.9	10.9
13	9.4	10.8	28	10.9	9.5
14	10.2	9.7	29	10.7	10.1
15	11.2	10.7	30	11.1	10.3
Rata-rata				10.8	10

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui perbedaan nilai pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT), antara plasma sitrat yg ditampung pada penampung tabung plastik dg tabung kaca. Rata-rata nilai pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT) pada plasma sitrat yg ditampung pada penampung kaca adalah 10.8 detik, sedangkan rata-rata nilai pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT) plasma sitrat yang ditampung pada penampung tabung plastik adalah 10 detik.

Dua puluh tujuh data (90%) nilai pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT) pada plasma sitrat yang ditampung pada tabung kaca tanpa silikon memanjang dibanding tabung plastik. Sisanya, 3 data (10%) nilai pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT) pada plasma sitrat yg ditampung pada tabung kaca tanpa silikon memendek. Gambaran perbedaan tersebut dapat dilihat pada grafik batang dibawah ini :



Gambar 1. Rerata *Plasma Prothrombin Time*.

Grafik batang diatas menunjukkan adanya perbedaan nilai pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT) antara plasma sitrat yang ditampung pada penampung tabung kaca dengan tabung plastik tanpa silikon.

Tabel 2 : Hasil Uji *Independent Samples Test*.

Uji statistik	P	Signifikan	Kesimpulan
<i>Independent Samples Test</i>	<0,05	0,004	Ada perbedaan hasil pemeriksaan <i>Plasma Prothrombin Time</i> (PPT) antara tabung kaca dan tabung plastik.

Hasil uji *Independent Samples Test* menunjukkan nilai asymp sig  $\leq 0,05$  yaitu 0,004, yang berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Maka secara statistik dapat dikatakan bahwa ada perbedaan hasil pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT) antara plasma sitrat yang ditampung menggunakan tabung kaca dengan tabung plastic.

Kaca tanpa dilapisi oleh silikon dapat menyebabkan aktivasi trombosit, oleh karena itu dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan agregasi trombosit [11]. Trombosit mengandung granula alfa, yang mengandung protein koagulasi, termasuk faktor V fibrinogen, faktor VIII dan fibronectin, serta protein spesifik-granula

alfa seperti faktor IV trombosit, beta-tromboglobulin dan faktor pertumbuhan yang berasal dari trombosit [12].

Pada pemeriksaan Plasma Prothrombin Time (PPT) saat reagen ditambahkan ke dalam plasma, faktor VII dalam plasma bereaksi dengan faktor jaringan yang menyebabkan aktivasi faktor X menjadi bentuk aktif yaitu Xa. Faktor Xa bereaksi dengan faktor V, kalsium dan fosfolipid untuk membentuk prothrombinase, dimana segera mengubah prothrombin menjadi trombin. Trombin mengubah fibrinogen menjadi fibrin.

Tingkat formasi fibrin tergantung pada konsentrasi faktor V, VII, X dan fibrinogen. Sedangkan *Plasma Prothrombin Time* (PPT) mengukur aktifitas pembekuan dari sistem ekstrinsik dan mengukur fibrinogen, prothrombin dan faktor V, VII, dan X [13]. Dengan produksi trombin yang sedikit mengakibatkan nilai *Plasma Prothrombin Time* (PPT) yang memanjang pada tabung kaca tanpa silikon.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu 30 data berpasangan nilai pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT), antara plasma sitrat yang ditampung pada penampung tabung plastik dengan tabung kaca tanpa silikon, sebanyak 27 (90%) menunjukkan nilai pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT) memanjang pada plasma sitrat yang ditampung pada penampung tabung kaca tanpa silikon. Sedangkan 3 data (10%) menunjukkan nilai pemeriksaan *Plasma Prothrombin Time* (PPT) memendek. Hal tersebut tidak diketahui secara pasti penyebabnya. Faktor-faktor lain yang mungkin mempengaruhi hasil penelitian ini yaitu antara lain kestabilan suhu saat penelitian yang dapat berpengaruh pada kestabilan alat, homogenisasi darah dengan antikoagulan yang kurang sempurna, dan kontaminasi.

Tabung untuk pemeriksaan koagulasi darah memiliki peranan penting dibanding faktor lain (CLSI, 2008). Hal ini karena pengujian koagulasi diketahui peka terhadap berbagai variabel preanalitik, salah satunya berkaitan dengan keadaan dari tabung [8]. Untuk mencegah terjadinya aktivasi pembekuan, dianjurkan

memakai penampung dari plastik atau gelas yang dilapisi silikon [10]. Sesuai dengan penelitian ini juga, plasma sitrat yang ditampung pada penampung darah tabung kaca tanpa dilapisi silikon yang diperiksa nilai *Plasma Prothrombin Time* (PPT) bernilai memanjang dari pada plasma sitrat yang ditampung pada penampung darah tabung plastik. Hal ini menunjukkan bahwa untuk pemeriksaan hemostasis sebaiknya memakai tabung plastik atau kaca yang dilapisi silikon.

## KESIMPULAN

Nilai *Plasma Prothrombin Time* (PPT) pada tabung kaca tanpa silikon adalah 10,8 detik. Nilai *Plasma Prothrombin Time* (PPT) pada tabung plastik adalah 10 detik. Ada perbedaan hasil pemeriksaan *Prothrombin Time* (PPT) antara plasma sitrat yang ditampung pada tabung kaca tanpa silikon dan tabung plastik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Permenkes No.441/Menkes/Per/III/2010 tentang Laboratorium Klinik.
- [2] Ronald A., Sacher Richard A., Mc Pherson. 2004. *Tinjauan Klinis Pemeriksaan Laboratorium*. Alih Bahasa : Brahm U Pendit dan Dewi Wulandari. Jakarta: EGC.
- [3] Estridge B. H., Reynolds A. P., Walters N. J. 2000. *Basic Medical Laboratory Techniques*. USA: Delmar.
- [4] Wijaya, C. K. 2006. Perbedaan Jumlah Trombosit Cara Manual pada Pemberian Antikoagulan EDTA Konvensional (Pipet Mikro) dengan EDTA Vacutiner. *Karya Tulis Ilmiah Program Pendidikan Sarjana*. Semarang : FK UNDIP.
- [5] Eberhard W. Fiebig, Joan E. Ezzell, Valerie L. 2005. Clinically Relevant Differences in Prothrombin Time and INR Values Related to Blood Sample Collection in Plastic vs Glass Tubes. *A American Journal Clinical Pathology*.
- [6] Siregar, C.J.P. 2007. *Praktik Sistem Manajemen Laboratorium- Pengujian yang Baik*. Jakarta: EGC.

- [7] Favoloro, E.J., Lippi, G., Adcock, DM., Pre-analytical Variables in Coagulation Testing Associated With Diagnostic Errors in Hemostasis. *Lab Med* 43(2):1-10.
- [8] Fiebig E. W., Joan E. Etzell, Valerie L. 2005. Clinically Relevant Differences in Prothrombin Time and INR Values Related to Blood Sample Collection in Plastic vs Glass Tubes. *American Journal Clinical Pathology*.
- [9] Ludlam C.A., 1990. *Clinical Haematology*. Singapore : Longman Singapore Publisher.
- [10] Setyabudy R. H. 2007. *Hemostasis dan Trombosis*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- [11] Michelson A.D. 2007. *Platelets*. Edisi 2. United States of Amerika: Elsevier Inc.
- [12] Sabiston, D.C.2013. *Buku Ajar Bedah*. Alih Bahasa: Petrus Andrianto dan Timan I S. Edisi: 17. Jakarta:EGC.
- [13] Mohanty, B., Basu, S. 2006. *Fundamentals of Practical Clinical Biochemistry*. New Delhi: B.I. Publication.

---

# Pengaruh Penambahan Berbagai Pepaya Tepung Konsentrasi sebagai Prebiotik A untuk Penurunan Jumlah *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC) *In Vitro*

Subiyono<sup>1</sup>, Siti Nuryani<sup>2</sup>, Yunita Muslimah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta  
Jln. Ngadinegaran MJ III/62 Yogyakarta 55143, Telp. (0274) 374200 / 375228

**Corresponding author** : drssubiyono@gmail.com

## ABSTRAK

Diare merupakan gangguan buang air besar dengan feses cair atau setengah cair yang dapat atau tanpa disertai lendir dan darah. Jutaan kasus diare dilaporkan setiap tahun dan diperkirakan sekitar 4-5 juta orang meninggal karena diare. Tingginya angka kesakitan diare akibat *foodborne and waterborne infection* disebabkan salah satunya oleh bakteri *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC). Buah pepaya dapat digunakan untuk penyembuhan diare karena mengandung serat prebiotik fruktooligosakarida (FOS) yang menjadi makanan utama bagi bakteri probiotik di usus sehingga menghambat pertumbuhan bakteri patogen termasuk EPEC. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya sebagai prebiotik terhadap penurunan jumlah bakteri *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC) secara *in vitro*.

Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment* dengan desain *Post Test with Control Group* yang menyertakan kelompok kontrol dan perlakuan. Penghitungan jumlah bakteri EPEC menggunakan media selektif *MacConkey Agar*. Data didapatkan dari jumlah bakteri EPEC setelah dikompetisikan dengan bakteri *Lactobacillus casei* yang dipacu prebiotik berupa tepung buah pepaya berbagai konsentrasi. Pengolahan data menggunakan SPSS *Statistics 17.0 for windows*. Uji statistik yang digunakan adalah *One Way Anova* dengan taraf signifikan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata penurunan jumlah bakteri EPEC akibat penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya 2, 4, 6, 8 dan 10% berturut-turut adalah 1.828,3; 6.248,3; 7.901,7; 8.428,3 dan 8.428,3 (...x10<sup>4</sup> CFU/ml). Hasil uji *Anova One Way* diperoleh nilai signifikansi 0.000 (<0.05). Jadi, terdapat pengaruh penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya terhadap penurunan jumlah bakteri *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC) secara *in vitro*.

**Kata Kunci** : Prebiotik, Probiotik, Pepaya, *Lactobacillus casei*, *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC)

## PENDAHULUAN

Sehat merupakan sebuah kebutuhan utama bagi setiap manusia. Seseorang dalam keadaan sehat akan dapat melakukan banyak hal secara lebih bebas tanpa mengalami keluhan sakit pada tubuhnya. Kesehatan adalah keadaan sejahtera sempurna secara fisik, mental dan sosial serta bebas dari penyakit atau ketidakmampuan [1]. Kesehatan tidak pernah konstan karena kesehatan bergerak maju atau mundur dalam kontinuitas tertentu, dimana jarak ini menentukan

seseorang dikatakan sehat atau sakit [2].

Kesehatan utama salah satunya adalah kesehatan sistem pencernaan yaitu sistem yang melakukan berbagai fungsi faali seperti menerima, menghaluskan, mencerna bahan makanan, mensekresi enzim, absorpsi dan transportasi produk hasil cerna, serta ekskresi produk-produk sisa [3]. Sistem ini dapat mengalami gangguan dan jika gangguan tersebut tidak mendapatkan penanganan

segera, maka gangguan tersebut dapat menjadi gangguan kronis dan penyakit. Namun, gangguan pencernaan yang kompleks ini dapat didiagnosis melalui gejala-gejala yg ditimbulkan seperti mual-mual, sembelit dan diare [4].

Diare adalah sebuah penyakit dimana penderita sering mengalami buang air besar dan masih memiliki kandungan air yang berlebihan. Diare masih merupakan penyebab utama penyakit perut dan kematian pada bayi dan anak-anak. Saat ini morbiditas (angka kesakitan) diare di Indonesia masih sebesar 195 per 1.000 penduduk dan angka ini merupakan yang tertinggi di antara negara-negara ASEAN [5].

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang mikrobiologi, mendorong penemuan baru dalam bidang etiologi (faktor penyebab) diare, sehingga memperluas wawasan spektrum etiologi diare akut yang disebabkan oleh mikroba. Bakteri *Escherichia coli* yang pada waktu itu dianggap sebagai mikroba komensal di dalam usus manusia, ternyata beberapa *strain* di antaranya diketahui merupakan penyebab diare akut baik pada bayi, anak-anak, maupun orang dewasa [5].

Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* patogen penyebab diare dapat dicegah salah satunya dg perbanyak jumlah bakteri probiotik dalam sistem pencernaan. Probiotik mengaktifkan sistem kekebalan umum & mencegah serta membatasi pertumbuhan bakteri patogen seperti bakteri *Salmonella*, *Clostridia* dan *Escherichia coli* [6]. Bakteri probiotik dalam menunjang aktivitas fisiologisnya membutuhkan nutrisi yg dikenal sebagai prebiotik.

Prebiotik adalah serat yang tidak tercerna oleh manusia maupun bakteri patogen, namun berguna sebagai makanan bagi bakteri baik di usus [6]. Prebiotik utama salah satunya adalah fruktooligosakarida yang dapat ditemukan dalam buah pepaya [7]. Buah pepaya memiliki banyak manfaat antara lain mengobati lambung, memperlancar pencernaan dan menyembuhkan konstipasi, demam, alergi dan diare [8].

Sebuah langkah preventif dibutuhkan untuk menjaga kesehatan manusia khususnya kesehatan sistem pencernaan melalui

perbanyak jumlah bakteri probiotik yang dipacu dengan prebiotik untuk menekan jumlah bakteri patogen dalam sistem pencernaan. Penelitian ini dilakukan untuk menguji pengaruh penambahan berbagai konsentrasi prebiotik berupa tepung buah pepaya yang dapat memacu pertumbuhan bakteri *Lactobacillus casei* terhadap penurunan jumlah bakteri *Escherichia coli* patogen penyebab diare secara *in vitro*.

## BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment* dengan desain *post test with control group*. Perlakuan pada penelitian ini dilakukan dengan cara menambahkan berbagai konsentrasi tepung pepaya 0% (sebagai kontrol), 2, 4, 6, 8 dan 10% pada media Pepton yang telah diinokulasi bakteri *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC) dan bakteri *Lactobacillus casei*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Maret 2015 di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta.

### Tepung Pepaya

Buah pepaya california mentah yang berumur 2-3 bulan dipilih lalu dikupas, dibuang bijinya, dicuci, dan diiris tipis. Irisan pepaya dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C sampai kering lalu dihaluskan dengan blender dan disaring.

### Bakteri *Escherichia coli* Enteropatogenik (EPEC)

Pembuatan biakan murni bakteri uji *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC)  $10^7$  CFU/ml diawali dengan mengambil beberapa ose bakteri EPEC dari medium penyubur lalu dimasukkan dalam NaCl 0,85% sampai larutan berwarna sama dengan standard *Mac Farland*  $10^8$  CFU/ml. Biakan bakteri EPEC  $10^8$  CFU/ml dipipet 1 ml dan dimasukkan ke tabung reaksi berisi 9 ml NaCl 0,85% untuk mendapatkan bakteri EPEC  $10^7$  CFU/ml.

### Bakteri *Lactobacillus casei*

Bakteri *Lactobacillus casei* diisolasi dari minuman probiotik bermerek "Y" ke media *MRS Agar* yang diinkubasi selama 2x24 jam pada

suhu 37C. Koloni *Lactobacillus casei* ditanam pada media *MRS Agar* miring dan diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37C. Beberapa ose bakteri *Lactobacillus casei* dimasukkan ke dalam NaCl 0,85% sampai suspensi bakteri berwarna sama dengan standard *Mac Farland* 10<sup>8</sup> CFU/ml. Biakan bakteri *Lactobacillus casei* 10<sup>8</sup> CFU/ml dipipet 1 ml dan dimasukkan ke tabung reaksi berisi 9 ml NaCl 0,85% untuk mendapatkan bakteri *Lactobacillus casei* 10<sup>7</sup>CFU/ml.

**Pembuatan Media Pepton dengan Berbagai Konsentrasi Tepung Pepaya**

Tepung pepaya ditimbang sebanyak 0,0 (kontrol); 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1,0 gram lalu dimasukkan ke tabung reaksi dengan pengulangan per konsentrasi sebanyak 5 kali. Media Pepton 10 ml ditambahkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi tepung pepaya lalu dihomogenkan dan disterilkan dengan *autoclave* pada suhu 121C selama 15 menit.

**Inokulasi Bakteri Uji pada Media Pepton**

Biakan murni bakteri *Lactobacillus casei* dan bakteri *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC) diinokulasikan masing-masing sebanyak 1 ml ke dalam tabung reaksi yang telah berisi media Pepton dan tepung pepaya lalu diinkubasi pada suhu 37C selama 2x24 jam.

**Pemeriksaan Hitung Jumlah Bakteri Metode Cawan Sebar**

Suspensi bakteri dari media Pepton sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml larutan NaCl 0,85% dan

dilakukan pengenceran sebanyak 5 kali. Larutan pada pengenceran ke-4 dan 5 dipipet 0,1 ml dan diinokulasikan ke media *MacConkey Agar* lalu diinkubasi pada suhu 37C selama 2x24 jam. Perhitungan jumlah bakteri EPEC menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\sum \text{bakteri EPEC} = \frac{[(\sum \text{kol} \times 10^5) + (\sum \text{kol} \times 10^6)]}{\sum n}$$

Keterangan:

∑kol : Jumlah koloni bakteri per *plate*

∑n : Jumlah pengenceran yang memenuhi syarat 30-300 CFU/ml

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif, analitik dan statistik. Analisis deskriptif meliputi hasil perhitungan jumlah dan rerata koloni per konsentrasi yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Analisis analitik dilakukan untuk mengetahui persentase efektivitas penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya dalam menurunkan jumlah bakteri EPEC. Analisis statistik dilakukan dengan program SPSS *Statistics 17.0 for windows* menggunakan Anova *One Way* dengan taraf signifikan 5%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

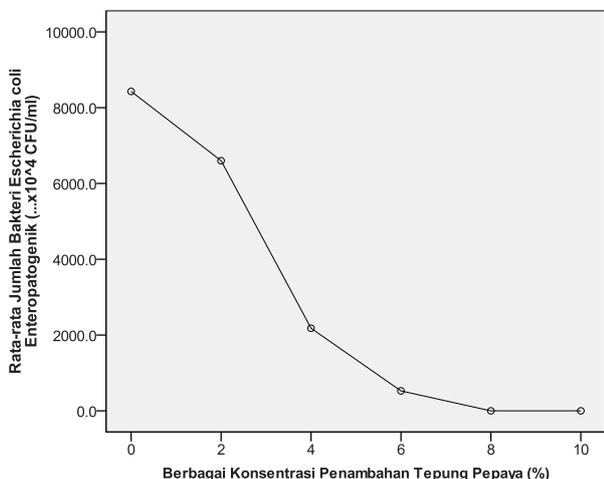
Data penelitian diambil dan dikumpulkan dari semua hasil perhitungan jumlah bakteri *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC) pada masing-masing cawan dengan berbagai konsentrasi tepung pepaya yang disajikan dalam Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Jumlah Bakteri *Escherichia coli* Enteropatogenik (EPEC) yang Tumbuh pada Media *MacConkey* dg Penambahan Berbagai Konsentrasi Tepung Pepaya sebagai Prebiotik secara *In Vitro*

Pengulangan	Jumlah Bakteri <i>Escherichia coli</i> Enteropatogenik (EPEC) yang Tumbuh pada Media <i>MacConkey</i> (...x10 <sup>4</sup> CFU/ml)					
	Kontrol	Berbagai Konsentrasi Tepung Pepaya (%)				
		2	4	6	8	10
1	11.180	5.800	2.865	940	0	0
2	8.590	6.400	2.400	800	0	0
3	8.200	6.500	1.970	680	0	0
4	7.900	6.100	1.300	340	0	0
5	7.700	6.900	2.050	200	0	0
6	7.000	7.900	2.495	200	0	0
Jumlah	50.570	39.600	13.080	3.160	0	0
Rerata	8.428,3	6.600	2.180	526,7	0	0

Sumber : Data Primer Terolah, 2015

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung pepaya maka jumlah bakteri EPEC semakin menurun. Data tersebut kemudian disajikan dalam bentuk grafik untuk memperlihatkan penurunan jumlah bakteri EPEC sebagai berikut:



Grafik tersebut menunjukkan bahwa dengan penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya 0, 2, 4, 6, 8 dan 10% dapat menurunkan jumlah bakteri EPEC. Rerata penurunan jumlah bakteri EPEC akibat penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya 2, 4, 6, 8 dan 10% yang dihitung dari rerata kontrol dikurangi rerata masing-masing konsentrasi berturut-turut adalah 1.828,3; 6.248,3; 7.901,7; 8.428,3 dan 8.428,3 (...x10<sup>4</sup> CFU/ml). Data tersebut menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi penambahan tepung pepaya, maka akan semakin besar pula penurunan jumlah bakteri EPEC.

Data rerata penurunan jumlah bakteri EPEC kemudian diolah untuk mengetahui persentase efektivitas penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya dalam menurunkan jumlah bakteri EPEC secara *in vitro*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa persentase efektivitas penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya 2, 4, 6, 8 dan 10% dalam menurunkan jumlah bakteri EPEC secara *in vitro* berturut-turut adalah 21,69; 74,13; 93,75; 100 dan 100%.

Analisis data dilanjutkan menggunakan komputer program SPSS *Statistics 17.0 for windows*. Uji distribusi data dengan uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Hasil uji *Anova*

*One Way* menunjukkan bahwa ada pengaruh yang bermakna dari penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya terhadap penurunan jumlah bakteri EPEC, lalu dilanjutkan dengan uji homogenitas data yang menunjukkan hasil bahwa data homogen. Hasil Uji *Least Significant Different (LSD)* menunjukkan bahwa pengaruh penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya terhadap penurunan jumlah bakteri EPEC yang signifikan terjadi pada konsentrasi 4, 6, 8 dan 10%. Uji korelasi *product moment* menunjukkan bahwa ada hubungan antara penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya dengan penurunan jumlah bakteri EPEC, sehingga dilanjutkan uji regresi linier yang menunjukkan nilai koefisien korelasi (R) 0,761 artinya bahwa terdapat bentuk atau arah hubungan positif yang kuat antara penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya dengan penurunan jumlah bakteri EPEC. Nilai koefisien determinasi (*R Square*) 0,580 artinya kejadian penurunan jumlah bakteri EPEC diprediksi 58% karena penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya dan 42% karena faktor lain.

Penurunan jumlah bakteri EPEC terjadi karena berbagai kandungan yang terdapat dalam buah pepaya seperti kandungan serat prebiotik fruktooligosakarida (FOS), enzim papain serta senyawa antibakterinya yang berupa flavonoid dan terpenoid.

Fruktooligosakarida dalam buah pepaya akan difermentasi oleh bakteri *Lactobacillus casei* yang diisolasi dari minuman probiotik. Fruktooligosakarida yang dipecah ikatan polimer dan oligomernya menghasilkan 1 monomer glukosa dan monomer-monomer fruktosa. *Lactobacillus casei* akan memecah glukosa menjadi asam laktat 90% dengan sejumlah kecil asam sitrat, malat, asetat, suksinat, asetaldehid, diasetil, dan asetoin yang berperan dalam pembentukan flavor. Penumpukan asam laktat dapat menyebabkan penurunan pH [9]. Hal ini menyebabkan pertumbuhan bakteri EPEC terhambat tidak hanya karena pertumbuhannya yang terdesak oleh bakteri *Lactobacillus casei* tetapi juga karena pH media yang sudah tidak sesuai dengan pH optimum untuk pertumbuhan

bakteri *Escherichia coli* yaitu 7,0-7,5 sehingga jumlah bakteri EPEC akan semakin berkurang.

*Lactobacillus casei* strain Shirota dapat tumbuh dengan jenis prebiotik fruktooligosakarida. Fruktooligosakarida (FOS) dapat difermentasi oleh bakteri baik sehingga menghasilkan produk berupa asam laktat dan asam karboksilat rantai pendek lainnya dan menstimulasi pertumbuhan berbagai bakteri probiotik termasuk *Lactobacilli* dan *Bifidobacteria* sehingga dapat menekan pertumbuhan berbagai mikroorganisme patogen [9].

Beberapa *Lactobacillus* secara *in vitro*, mampu menghambat *Salmonella enteric* serovar Typhimurium dan bakteri Gram negatif lainnya yg dapat menyebabkan gastroenteritis termasuk *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC) [10].

Enzim papain dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena papain mencerna protein mikroorganisme yaitu dengan mengkatalisis ikatan peptida pada protein menjadi senyawa-senyawa sederhana seperti dipeptida & asam amino sehingga protein bakteri terdegradasi & menyebabkan bakteri mati [11].

Senyawa antibakteri dalam buah pepaya seperti flavonoid dan terpenoid dapat memengaruhi pertumbuhan bakteri. Senyawa flavonoid memiliki daya antibakteri dengan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran selnya, sedangkan senyawa terpenoid dapat bereaksi dengan porin sehingga porin akan mengalami kerusakan yang menyebabkan terganggunya proses keluar masuk substansi sehingga permeabilitas dinding sel bakteri akan menurun dan menyebabkan sel bakteri kekurangan nutrisi sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati [12].

Pengaruh enzim papain dan senyawa antibakteri dalam buah pepaya dikurangi dengan cara perlakuan pemanasan tepung buah pepaya dengan oven pada suhu 60C dan *autoclave* pada suhu 121C selama 15 menit. Pemanasan di atas suhu optimum enzim papain yaitu 50C diharapkan dapat menurunkan keefektifan atau merusaknya sehingga enzim papain tidak memengaruhi penurunan jumlah bakteri, baik bakteri *Lactobacillus casei* maupun bakteri

*Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC).

Penelitian ini tidak menyertakan kontrol *Lactobacillus casei* sehingga kompetisi bakteri *Lactobacillus casei* dan *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC) tidak dapat diamati secara langsung. Selain itu, waktu inkubasi di media Pepton terlalu lama yaitu 2 hari, akibatnya pada konsentrasi penambahan tepung pepaya 8 dan 10% tidak terdapat bakteri EPEC yang tumbuh karena pada kedua konsentrasi ini, semua bakteri EPEC telah terhambat pertumbuhannya akibat pengaruh penambahan tepung pepaya sehingga pada penelitian selanjutnya sangat dianjurkan untuk melakukan inkubasi selama 1 hari dan menyertakan kontrol *Lactobacillus casei* agar hasil dari penelitian selanjutnya lebih baik dan dapat dipercaya.

## KESIMPULAN

1. Ada pengaruh penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya terhadap penurunan jumlah bakteri *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC) secara *in vitro* sebesar 58% dan 42% karena faktor lain.
2. Rerata jumlah bakteri EPEC tanpa penambahan tepung pepaya adalah  $8.428,3 \times 10^4$  CFU/ml.
3. Rerata jumlah bakteri EPEC dengan penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya 2, 4, 6, 8 dan 10% berturut-turut adalah  $6.600 \times 10^4$ ;  $2.180 \times 10^4$ ;  $526,7 \times 10^4$ ; 0 dan 0 CFU/ml.
4. Rerata penurunan jumlah bakteri EPEC akibat penambahan berbagai konsentrasi tepung pepaya berturut-turut adalah 1.828,3; 6.248,3; 7.901,7; 8.428,3 dan 8.428,3 (... $\times 10^4$  CFU/ml).

## SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian yang sama menggunakan jenis bakteri probiotik dan bakteri patogen penyebab diare lainnya.
2. Penelitian lebih lanjut tentang kompetisi bakteri EPEC dengan bakteri *Lactobacillus casei* secara *in vivo* perlu dilakukan.

3. Perlu dilakukan penelitian ulang dengan menambahkan kontrol *Lactobacillus casei*, memperpendek waktu inkubasi pada media Pepton dan mengendalikan semua variabel pengganggu seperti media, pH, kondisi pertumbuhan (aerob atau anaerob) dan kuantitas probiotik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pickett, G. dan John, J. H. 2008. Kesehatan Masyarakat Administrasi dan Praktik. <http://books.google.co.id/books?id=aFZoGdXYmb8C&pg=PA6&dq=definisi+kesehatan&hl=id&sa=X&ei=9teDVN-EOYORuQTu44KwCA&ved=0CBwQ6AEwAA#v=onepage&q=definisi%20kesehatan&f=false>. Diunduh tanggal 7 Desember 2014.
- [2] Effendy, Nasrul. 1998. Dasar-dasar Keperawatan Kesehatan Masyarakat. <http://books.google.co.id/books?id=KPBNrqVNJIUC&printsec=frontcover&dq=kesehatan&hl=id&sa=X&ei=KNaDVLLzLIXJuATTyILQBw&ved=0CCYQ6AEwAg#v=onepage&q&f=false>. Diunduh tanggal 7 Desember 2014.
- [3] Almatsier, Sunita. 2010. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Cetakan IX*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [4] Anonim. 2009. Bebas Masalah Pencernaan. <http://books.google.co.id/books?id=A7RI4ZTIdRUC&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>. Diunduh tanggal 7 Desember 2014.
- [5] Afriadi, Riana. 2008. *Penyakit Perut. Cetakan I*. Bandung: PT Puri Delco.
- [6] Olivia, F., Syamsir, A., Iwan, H. 2006. *Seluk Beluk Food Supplement. Cetakan II*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [7] Hana. 2008. Efek Serat Pangan dan Prebiotik (Fruktooligosakarida) yang Terkandung pada Bubuk Pepaya Meksiko terhadap Profil Feses dan Total Mikroflora Digesta Tikus *Sprague Dawley*. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada.
- [8] Oktaviani, Noni. 2013. *150 Terapi Jus dan Sejuta Khasiatnya. Cetakan I*. Yogyakarta: INAzNa Books.
- [9] Artanti, Astrisia. 2009. Pengaruh Prebiotik Inulin dan Fruktooligosakarida (FOS) terhadap Pertumbuhan Tiga Jenis Probiotik. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [10] Ningrum, Vici Kusuma. 2014. Manfaat Tepung Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) sebagai Prebiotik terhadap Kompetisi Pertumbuhan Probiotik *Lactobacillus casei* dengan *Salmonella typhi* secara *In Vitro*. *Karya Tulis Ilmiah*. Yogyakarta: Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
- [11] Sulianti, Titty. 2012. Perbedaan Efek Antimikroba *Papacarie* dan Papain terhadap *Streptococcus Mutans-In Vitro*. *Tesis*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- [12] Paramesti, N. N. 2014. *Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya (Carica papaya L) sebagai Anti Bakteri terhadap Bakteri Escherichia coli*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

---

## Penggunaan Barium sulfat ( $\text{BaSO}_4$ ) pada Pemeriksaan Kadar Asam Urat Serum Ikterik Ringan

Sujono<sup>1</sup>, Ratih Hardisari<sup>2</sup>, Yassinta Eka Rustiniawati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta  
Jln. Ngadinengaran MJ III/62 Yogyakarta, telp/fax: (0274) 3742003/375228

*Corresponding author* : sujono\_analis@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Serum ikterik ringan merupakan serum dengan kadar bilirubin berlebih yaitu 2,0 – 2,5 mg/dl. Bilirubin berlebih akan bereaksi dengan Hidrogen peroksida yang dihasilkan selama reaksi pemeriksaan kadar asam urat sehingga berpotensi menimbulkan hasil rendah palsu. Metode penanganan yang tepat diperlukan untuk mengatasi serum ikterik ringan. Penelitian ini berjenis kuasi eksperimen dengan menggunakan prinsip adsorpsi. Barium sulfat ( $\text{BaSO}_4$ ) dipilih sebagai adsorben untuk mengadsorpsi bilirubin berlebih. Kadar asam urat serum ikterik ringan dengan penambahan  $\text{BaSO}_4$  diharapkan lebih tinggi dibandingkan dengan kadar asam urat serum ikterik ringan tanpa penambahan  $\text{BaSO}_4$ . Hasil penelitian menunjukkan kadar asam urat serum ikterik ringan dengan penambahan  $\text{BaSO}_4$  lebih rendah dibandingkan dengan kadar asam urat serum ikterik ringan tanpa penambahan  $\text{BaSO}_4$ .

**Kata kunci:** ikterik ringan, asam urat,  $\text{BaSO}_4$ , adsorpsi bilirubin.

### PENDAHULUAN

Laboratorium penting dalam dunia kesehatan terkait perannya sebagai penunjang diagnosis, pengobatan serta prognosis. Hasil pemeriksaan laboratorium yang tepat dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya adalah kualitas sampel. Penggunaan sampel hemolisis, ikterik atau lipemik dapat menyebabkan kesalahan hasil di beberapa pemeriksaan kimia [1-3].

Salah satu kondisi sampel yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan yaitu ikterik. Ikterik terjadi akibat keadaan hiperbilirubinemia yaitu penumpukan bilirubin pada serum. Ikterik diklasifikasikan menjadi tiga berdasarkan kadar bilirubin terlarut dalam serum yaitu ringan, sedang dan berat. Kondisi serum ikterik dipicu oleh tempat anatomi lesi patologik yang menyebabkan ikterus (pre-hepatik, hepatik, pasca-hepatik), sebab patologik (infeksi, toksik) serta jenis perubahan dalam metabolisme bilirubin [4-6].

Beberapa parameter pemeriksaan kimia terganggu dengan digunakannya serum ikterik,

antara lain: kreatinin, fosfat, albumin serta pemeriksaan dengan reaksi oksidase (glukosa, kolesterol, trigliserida, asam urat). Parameter asam urat merupakan salah satu pemeriksaan yang kerap diminta. Penggunaan serum ikterik pada parameter asam urat menyebabkan hasil rendah palsu akibat bilirubin mengikat  $\text{H}_2\text{O}_2$  yang dihasilkan selama reaksi sehingga kondisi serum ikterik harus lebih diperhatikan [7].

Beberapa metode digunakan dalam mengatasi serum ikterik seperti penggunaan kromogen yang berbeda, penggunaan panjang gelombang yang lebih tinggi dan penambahan zat aditif namun semua metode ini tidak mengatasi secara tuntas [8]. Beberapa laboratorium klinik memilih metode pengenceran dalam mengatasi serum ikterik namun metode ini memiliki resiko saat melakukan pengenceran yang tepat terkait tingkat ikterik serum [9]. Penelitian terkait penghilangan bilirubin terlarut dalam serum juga telah dilakukan dengan menggunakan adsorben yang dimodifikasi

dengan ligan tertentu [10-11]. Penelitian ini menunjukkan hasil bilirubin teradsorpsi secara signifikan namun penggunaan adsorben yang dimodifikasi dengan ligan tertentu masih sulit diperoleh karena belum tersedia di pasaran.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan adsorben yang mudah didapat & mudah diaplikasikan untuk menghilangkan bilirubin terlarut pada serum ikterik. BaSO<sub>4</sub> dipilih sebagai adsorben yang akan ditambahkan dalam serum berdasarkan sifatnya yang inert [12]. Namun, BaSO<sub>4</sub> belum pernah diaplikasikan dalam serum sehingga penelitian ini merupakan penelitian pertama mengenai penggunaan BaSO<sub>4</sub> sebagai adsorben yg ditambahkan dalam serum. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya untuk keefektifan penggunaan BaSO<sub>4</sub> sebagai adsorben.

### METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan rancangan *non equivalent control group* [13]. Penelitian ini menggunakan prinsip adsorpsi untuk menghilangkan bilirubin berlebih pada serum. Digunakan adsorben yang bersifat inert dan mudah diperoleh yaitu BaSO<sub>4</sub>. Volume yang BaSO<sub>4</sub> yang digunakan sebanyak 150 mg/ml (w/v). Volume penambahan BaSO<sub>4</sub> diputuskan dari uji pendahuluan yg telah dilakukan dengan cara menambahkan volume BaSO<sub>4</sub> volume bertingkat pada serum ikterik untuk mengetahui penurunan maksimum bilirubin maksimum.

Prosedur awal adalah persiapan sampel dan bahan yg terdiri dari serum ikterik ringan dan kristal BaSO<sub>4</sub>. Serum ikterik yang digunakan merupakan sisa sampel pemeriksaan parameter kimia rumah sakit sehingga memiliki kondisi beragam mulai dari tingkat ikterik yg bervariasi, hemolisis & lipemik. Kemudian sampel dipilih berdasarkan klasifikasi serum ikterik ringan yaitu serum dg kadar bilirubin terlarut 2,0 – 2,5 mg/dl, tidak hemolisis & tidak lipemik.

Sampel dibagi ke dalam 2 kelompok yaitu serum ikterik ringan tanpa penambahan BaSO<sub>4</sub> dan serum ikterik ringan dg penambahan BaSO<sub>4</sub> masing-masing berjumlah 15. Terdapat juga kelompok kontrol untuk mengetahui pengaruh

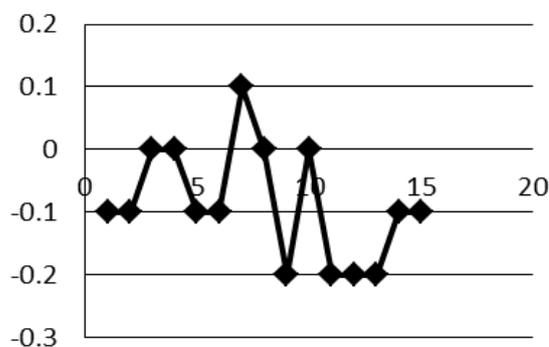
lama pendiaman. Parameter yg diamati difokuskan pada perubahan kadar asam urat pada serum ikterik ringan dengan penambahan BaSO<sub>4</sub> dibandingkan dengan kadar asam urat pada serum ikterik ringan tanpa penambahan BaSO<sub>4</sub> di laboratorium yg terakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN).

Prosedur pemeriksaan diawali dengan pemeriksaan kadar asam urat masing-masing sampel, kemudian serum ikterik ringan ditambah BaSO<sub>4</sub> sebanyak 150 mg/ml serum. Sampel *dimixer* selama 1 menit, didiamkan selama 10 menit lalu dilakukan sentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Supernatan yang dihasilkan diperiksa kadar asam urat akhir.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian adalah kadar asam urat serum ikterik ringan tanpa penambahan BaSO<sub>4</sub> dan kadar asam urat serum ikterik ringan tanpa penambahan BaSO<sub>4</sub>, keduanya diuji statistik *Independent Sample T Test*. Hasil uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan antara kedua data tersebut. Hasil ini relevan dengan selisih yang muncul dari kedua data yaitu 0-4%. Jadi hasil uji statistik dan selisih antara kedua data bukan disebabkan oleh penambahan BaSO<sub>4</sub>.

Data kadar asam urat serum ikterik ringan dengan penambahan BaSO<sub>4</sub> lebih rendah diandingkan kadar asam urat serum ikterik ringan tanpa penambahan BaSO<sub>4</sub>. Kesimpulan ini diperoleh dari perhitungan selisih data yang dinyatakan dalam persen dan dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 1. Grafik Selisih Persen Data Kadar Asam Urat Serum Ikterik Ringan tanpa dan dg Penambahan BaSO<sub>4</sub>

Sepuluh sampel ikterik ringan (67%) dengan penambahan  $\text{BaSO}_4$  memiliki kadar asam urat lebih rendah.

Sedangkan hasil pengolahan data kelompok kontrol yaitu kadar asam urat serum ikterik ringan tanpa dan dengan pendiaman juga menunjukkan tidak ada beda antara keduanya. Berkaitan dengan grafik di atas, kadar asam urat serum ikterik ringan dengan penambahan  $\text{BaSO}_4$  yang lebih rendah dari kadar asam urat serum ikterik ringan tanpa penambahan  $\text{BaSO}_4$  bukan disebabkan oleh lama pendiaman.

Hasil yang berlawanan dengan teori awal yang mengatakan bahwa penurunan kadar bilirubin terlarut serum ikterik ringan sebanding dengan peningkatan kadar asam urat serum ikterik ringan dapat disebabkan oleh kesalahan selama jalannya penelitian. Kesalahan terdapat pada penggunaan metode penimbangan  $\text{BaSO}_4$ . Metode yang digunakan adalah penimbangan langsung. Metode ini dirasa kurang tepat karena dikhawatirkan bahan yang ditimbang malah menempel pada tempat penimbangan dan sulit dibilas [14].

## KESIMPULAN

Hasil pengolahan data penelitian dengan uji statistik menunjukkan tidak ada beda antara kedua data yang relevan dengan selisih antara kedua data yaitu sebesar 0-4%. Kemudian data kadar asam urat serum ikterik ringan dengan penambahan  $\text{BaSO}_4$  yang lebih rendah daripada kadar asam urat serum ikterik ringan tanpa penambahan  $\text{BaSO}_4$  bukan dikarenakan oleh penambahan  $\text{BaSO}_4$  maupun lama pendiaman. Kesalahan prosedur dan metode penimbangan dalam penelitian dapat menjadi alasannya.

## Saran

- a. Diperlukan penelitian lanjut dengan menggunakan metode penimbangan selisih untuk  $\text{BaSO}_4$  sebanyak 150 mg/ml.
- b. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan  $\text{BaSO}_4$  pada serum ikterik ringan dengan memerhatikan metode baku emas atau *cut off point*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kosasih, E. N. *Pemeriksaan Laboratorium Klinik*. Bandung: Alumni. 1984.
- [2] Abaxis Veterinary References Laboratory. 2013. Measurement of Lipemia, Hemolysis and Icterus as an Indicator of Sample Quality. [http://www.abaxis.com/pdf/avrl\\_newsletter\\_-\\_april\\_2013.pdf](http://www.abaxis.com/pdf/avrl_newsletter_-_april_2013.pdf). Diunduh pada 20 November 2014.
- [3] Simundic, A. M., Nora, N., Valentina, I., Dragica, F.R., Bojana, M., Marina, K., dan Elizabeta, T. 2009. Comparison of Visual vs. Automated Detection of Lipemic, Icteric and Hemolyzed Specimens: Can We Rely On A Human Eye?. <http://edoc.hu-berlin.de/oa/degruyter/cclm.2009.306.pdf>. Diunduh pada 20 November 2014.
- [4] Arora, V., R. K. Kulkarni, Susan, C., Raji, P dan M. Shivani. 2009. Hyperbilirubinemia in Normal Healthy Donors. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2920475/>. Diakses pada tanggal 26 November 2014.
- [5] Irwana, O. 2009. Ikterus. . Diakses pada 1 Januari 2015.
- [6] Baron, D.N. *Kapita Selekta Patologi Klinik*. Jakarta: EGC. 1995.
- [7] Piyophiprapong, S., Wongtiraporn, W. dan Sribhen, K. 2010. Factitious Result in Clinical Chemistry Tests Caused by Common Endogenous Interferents. <http://www.sirirajmedj.com>. Diunduh pada 26 November 2014.
- [8] Contois, J. H dan Nguyen, R. A. 2012. Assay Interference: A Need for Increased Understanding and Testing. [http://www.sundiagnosics.us/wp-content/uploads/2012/09/Assay-Interference\\_-A-Need-for-Increased-Understanding-and-Testing.pdf](http://www.sundiagnosics.us/wp-content/uploads/2012/09/Assay-Interference_-A-Need-for-Increased-Understanding-and-Testing.pdf). Diunduh pada tanggal 20 November 2014.

- [9] Ramakrishnan, S dan Sulochana K. N. 2012. . Diakses pada 25 November 2014.
- [10] Altıntaş, E. B., Türkmen, D. dan Karakoç, V. 2011. Efficient Removal of Bilirubin from Human Serum by Monosize Dye Affinity Beads. <http://www.tanfonline.com/doi/abs/10.1163/092050610X496594#.VF4uFSKUf8>. Diakses pada 8 November 2014.
- [11] Shi, W., Shen, Y., Jiang, H., Song, C., Ma, Y., Mu, J., Yang, B. dan Ge, D. 2010. Lysine-attached Anodic Aluminum Oxide (AAO)-Silica Affinity Membrane for Bilirubin Removal. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036738809008801>. Diakses pada 8 November 2014.
- [12] Chen, Q dan Shen, X. 2010. Formulation of mesoporous BaSO<sub>4</sub> microspheres with a Larger Pore Size via Ostwald Ripening at Room Temperature. [http://www.chem.pku.edu.cn/data/upload/02\\_QuGQ8G.pdf](http://www.chem.pku.edu.cn/data/upload/02_QuGQ8G.pdf). Diakses pada 12 Desember 2014.
- [13] Sugiyono. 2010. Statistika untuk Penelitian Edisi 2. Bandung: Alfabeta.
- [14] Iya, W. 2014. Neraca Analitik. . Diakses pada 21 Juli 2015.

---

# Pengaruh Lama Perendaman Daging Ayam Broiler dengan Biopreservatif Bakteriosin Konsentrasi 10% yang Disimpan pada Suhu Ruang terhadap Penurunan Angka Kuman

Suyana<sup>1</sup>, M. Atik Martsiningsih<sup>2</sup>, Ragiltia Putri Mandasar<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Jln. Ngadinegaran MJ III/62 Yogyakarta, Telp (0274) 374200

## ABSTRAK

Bakteriosin merupakan protein yg dihasilkan dari metabolisme bakteri asam laktat & memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri sehingga dapat dimanfaatkan sebagai biopreservatif atau pengawet alami. Kelebihan bakteriosin adalah dapat didegradasi oleh enzim proteolitik dan tidak membahayakan mikroflora usus karena mudah dicerna oleh enzim saluran pencernaan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui adanya pengaruh lama perendaman daging ayam broiler dg biopreservatif bakteriosin konsentrasi 10% terhadap penurunan angka kuman. Penelitian eksperimen murni dengan desain *Post Test with Control*. Subyek penelitian adalah bakteriosin sedangkan obyek penelitian adalah daging ayam broiler. Daging ayam broiler direndam bakteriosin konsentrasi 10% dengan berbagai lama perendaman yaitu 0, 15, 30, 45, 60 dan 75 menit kemudian disimpan pada suhu ruang selama 12 jam dan diinokulasi ke media PCA, setelah inkubasi selama 2×24 jam angka kuman dihitung. Analisis data dilakukan uji statistik *Anova One Way* dengan taraf signifikansi 5%. Rerata angka kuman kontrol dan pada lama perendaman 0, 15, 30, 45, 60, 75 menit adalah  $1335 \times 10^4$ ,  $1150 \times 10^4$ ,  $829 \times 10^4$ ,  $483 \times 10^4$ ,  $323 \times 10^4$ ,  $255 \times 10^4$ ,  $163 \times 10^4$  CFU/gram. Hasil Uji *Anova One Way* didapatkan nilai signifikansi sebesar 0.000 ( $p < 0.05$ ). Jadi, lama perendaman daging ayam broiler dengan biopreservatif bakteriosin konsentrasi 10% mempengaruhi penurunan angka kuman.

**Kata Kunci :** Bakteriosin, Biopreservatif, Daging Ayam Broiler, Angka Kuman

## PENDAHULUAN

Daging ayam merupakan salah satu sumber protein hewani. Selain protein, kandungan gizi dari daging ialah air, lemak, karbohidrat, dan komponen anorganik. Kandungan yang terdapat pada daging tersebut dapat menjadi media pertumbuhan yang baik bagi mikroba, seperti kandungan nitrogen dan air yang tinggi sehingga daging ayam mudah sekali rusak. Beberapa faktor yang menyebabkan adanya pertumbuhan mikroorganisme perusak pada daging adalah (1) kadar air daging yang tinggi (68-75%), (2) kaya akan nitrogen, (3) karbohidrat, (4) mineral, (5) mempunyai pH yang menguntungkan bagi sejumlah mikroorganisme yaitu 5,3 - 6,5 [1].

Kualitas mikrobiologi daging ayam dapat dipengaruhi banyak hal seperti: proses

pemotongan, penyimpanan, dan distribusi. Apabila proses tersebut kurang baik maka akan menyebabkan jumlah mikroba semakin tinggi. Jumlah mikroba yg tinggi akan memperpendek umur simpan daging. Kualitas daging ayam yang dibiarkan dalam suhu ruang akan menurun dengan bertambahnya mikroba [2].

Hal tersebut dapat dicegah dengan menggunakan pengawet atau preservasi. Preservasi bertujuan mengamankan daging ayam dari bakteri patogen, menghambat atau membatasi reaksi-reaksi enzimatik, kimiawi, mikrobiologis, serta kerusakan fisik sehingga dapat memperpanjang masa simpannya [1].

Preservasi yang digunakan harus aman dan tidak membahayakan kesehatan jika dikonsumsi

jangka pendek maupun panjang, tidak mengubah bentuk fisik, nilai gizi maupun rasa dari daging ayam. Penggunaan biopreservatif (pengawet alami) telah disarankan sebagai alternatif. Salah satu jenis biopreservatif yaitu bakteriosin yang telah banyak dimanfaatkan sifat antibakterisidalnya dalam bidang pengawetan pangan, serta kemampuannya dalam menghambat bakteri patogen [3].

Bakteriosin merupakan protein atau peptida pada bakteri. Kemampuan bakteriosin menghambat mikroba dengan cara merusak dinding sel mikroba sehingga menyebabkan lisis dan merusak sistem metabolisme sel [4].

Bakteriosin umumnya dihasilkan oleh kelompok Bakteri Asam Laktat (BAL), yang memproduksi asam laktat sebagai produk utama metabolismenya. Salah satu spesies BAL yang telah diketahui memproduksi bakteriosin yaitu *Lactobacillus plantarum* [3].

Berdasarkan uraian di atas, akan dilakukan penelitian mengenai pengaruh lama perendaman daging ayam broiler dengan biopreservatif bakteriosin dengan konsentrasi 10% yang disimpan selama 12 jam pada suhu ruang terhadap penurunan angka kuman.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni dengan memberi perlakuan percobaan terhadap daging ayam broiler yang direndam dalam bakteriosin konsentrasi 10% dengan berbagai variasi waktu, dibandingkan dengan daging ayam broiler tanpa perendaman bakteriosin sebagai kontrol, kemudian diinokulasi pada media PCA untuk menghitung angka kuman. Desain penelitian ini adalah *Post Test with Control Group*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta pada bulan Februari- Maret 2015.

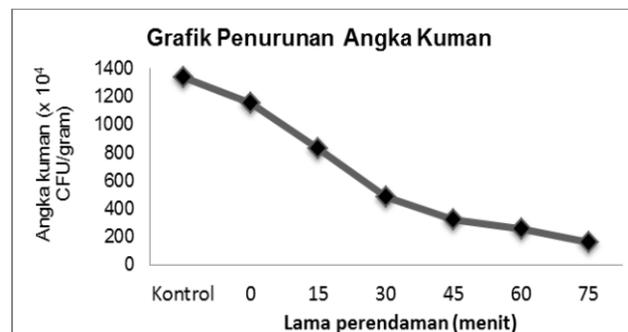
Subyek penelitian ini adalah bakteriosin yg dihasilkan dari *Lactobacillus plantarum* galur FNCC 0027. Obyek penelitian ini adalah daging ayam broiler.

Data yg diperoleh berupa angka kuman yg dianalisa secara deskriptif & statistik dengan uji *Anova One Way* dg taraf signifikansi sebesar 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rerata angka kuman kontrol dan pada lama perendaman 0,15,30,45,60 dan 75 menit adalah  $1335 \times 10^4$ ,  $1150 \times 10^4$ ,  $829 \times 10^4$ ,  $483 \times 10^4$ ,  $323 \times 10^4$ ,  $255 \times 10^4$ ,  $163 \times 10^4$  CFU/gram.

Data tersebut kemudian disajikan dalam bentuk grafik untuk menggambarkan penurunan angka kuman sebagai berikut :



Persentase penurunan angka kuman terhadap kontrol pada lama perendaman 0 menit adalah 14%, 15 menit adalah 38%, 30 menit adalah 64%, 45 menit adalah 76%, 60 menit adalah 81%, dan 75 menit sebesar 88%.

Penurunan angka kuman disebabkan karena kemampuan bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif atau pun Gram negatif. Mekanisme penghambatan mikroba oleh bakteriosin yaitu dengan merusak dinding sel sehingga mengakibatkan lisis atau menghambat pertumbuhan dinding sel, mengubah permeabilitas membran sitoplasma yang menyebabkan kebocoran nutrisi di dalam dinding sel, merusak sistem metabolisme dalam sel dengan cara menghambat kerja enzim intraseluler dan denaturasi protein sel [5].

Bakteriosin mudah mengalami degradasi oleh enzim proteolitik karena merupakan senyawa protein sehingga tidak menyebabkan efek negatif. Selain itu bakteriosin tidak membahayakan mikroflora usus karena mudah dicerna oleh enzim saluran pencernaan. Penggunaan bakteriosin dapat mengurangi penggunaan bahan kimia sebagai pengawet pangan [6].

Bakteri Asam Laktat yang digunakan dalam penelitian adalah *Lactobacillus plantarum* galur FNCC 0027 dan bakteriosin yang diproduksi dikenal dengan nama plantaricin [5].

Hasil penelitian daging ayam broiler yang direndam bakteriosin konsentrasi 10% dengan berbagai lama perendaman dan satu kelompok kontrol terhadap angka kuman menghasilkan data penurunan angka kuman. Hipotesis penelitian ini diterima, yaitu ada pengaruh lama perendaman daging ayam broiler dengan biopreservatif bakteriosin konsentrasi 10% terhadap penurunan angka kuman.

Penelitian yang dilakukan oleh Ade Fuziawan (2012) menggunakan konsentrasi bakteriosin 0.3%, nitrit 0.3% dan kelompok kontrol pada produk bakso dengan lama penyimpanan 3 dan 6 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan konsentrasi bakteriosin 0,3% dapat memperpanjang umur simpan dan menghambat bakteri dibandingkan nitrit dan kontrol. Sesuai dengan penelitian ini yaitu dapat menurunkan angka kuman dibandingkan kontrol. Penelitian ini menggunakan bakteriosin konsentrasi 10% yang digunakan untuk merendam daging ayam broiler dengan lama perendaman 0 menit, 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit dan 75 menit kemudian disimpan selama 12 jam pada suhu ruang. Hasil penelitian menunjukkan besarnya pengaruh berbagai lama waktu perendaman terhadap penurunan angka kuman sebesar 88.0% sedangkan 12.0% disebabkan oleh faktor lain. Penurunan angka kuman signifikan setelah perendaman selama 15 menit dan tidak signifikan pada perendaman 60 menit.

Penelitian lain yang dilakukan Sri Usmiati dan Nur Richana (2011) menunjukkan bahwa aplikasi bakteriosin cair konsentrasi 20% pada daging ayam dengan perendaman selama 30 menit mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab pembusukan daging selama 12 jam pada suhu ruang. Tidak sesuai dengan penelitian ini, karena daging dengan perendaman bakteriosin konsentrasi 10% yang disimpan pada suhu ruang selama 12 jam sudah tidak memenuhi syarat SNI.

Syarat mutu mikrobiologi menurut SNI 3924-2009 menyatakan bahwa batas maksimum angka kuman (*Total Plate Count*) pada daging

ayam adalah  $10^6$  atau 1000000 CFU/gram. Rata-rata angka kuman terendah pada penelitian ini adalah  $163 \times 10^4$  CFU/gram yaitu pada lama perendaman selama 75 menit sudah melebihi batas maksimum, maka daging ayam yang direndam bakteriosin konsentrasi 10% dan disimpan selama 12 jam sudah tidak layak untuk dikonsumsi. Sesuai dengan penelitian Rheiner Sukarya (2009) menunjukkan hasil angka kuman pada daging ayam segar dengan ekstrak bakteriosin dari *Lactobacillus sp.* pada suhu ruang selama 12 jam adalah  $9,8 \times 10^{10}$  CFU/gram sudah tidak memenuhi syarat SNI.

Hasil uji organoleptik daging ayam dengan lama perendaman 30 menit menunjukkan warna putih kekuningan, bau khas daging dan tekstur agak padat sehingga dapat dijadikan waktu yang ideal untuk perendaman daging ayam dengan bakteriosin konsentrasi 10%. Daging ayam pada lama perendaman 45 menit memiliki tekstur yang agak lunak, dan pada perendaman 60 dan 75 menit tekstur daging lunak.

## KESIMPULAN

1. Ada pengaruh lama perendaman daging ayam broiler dengan biopreservatif bakteriosin dengan konsentrasi 10% yang disimpan pada suhu ruang selama 12 jam terhadap penurunan angka kuman.
2. Rerata angka kuman daging ayam broiler tanpa perendaman adalah sebesar  $1335 \times 10^4$  CFU/gram.
3. Rerata angka kuman pada berbagai perendaman daging ayam broiler menggunakan biopreservatif bakteriosin dg konsentrasi 10% yg disimpan selama 12 jam pada suhu ruang pada lama perendaman 0,15,30,45,60 & 75 menit adalah  $1150 \times 10^4$ ,  $829.1 \times 10^4$ ,  $483 \times 10^4$ ,  $323.1 \times 10^4$ ,  $254.7 \times 10^4$  &  $162.5 \times 10^4$  CFU/gram.
4. Persentase penurunan angka kuman daging ayam broiler dengan berbagai lama perendaman 0, 15, 30, 45, 60 dan 75 menit adalah 14, 38, 64, 76, 81 dan 88%.
5. Besar pengaruh lama perendaman daging ayam broiler dg biopreservatif bakteriosin dg konsentrasi 10% yg disimpan selama 12 jam

pada suhu ruang terhadap penurunan angka kuman adalah 88.0%.

6. Kualitas organoleptik daging ayam broiler yang direndam dalam biopreservatif bakteriosin adalah memiliki warna putih kekuningan (lebih segar), bau khas daging dan tekstur lebih lunak dibandingkan dengan tanpa perendaman bakteriosin.

#### SARAN

1. Bakteriosin dapat dimanfaatkan sebagai biopreservatif (pengawet alami) pada daging ayam broiler karena dapat menurunkan angka kuman, dengan lama perendaman optimal 30 menit.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh bakteriosin terhadap pertumbuhan bakteri yang lebih spesifik seperti bakteri penyebab pembusukan daging misalnya *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Clostridium perfringens*.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh bakteriosin sebagai biopreservatif pangan lain seperti ikan, tahu, sosis dan produk lain yang memiliki masa simpan yang pendek.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Abidillah Mursyid, SKM, MS, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta.
2. Ir. Roosmarinto, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta.
3. Suyana, S.Si, M. Biotech, selaku pembimbing utama.
4. M. Atik Martsiningsih, S.Si, M.Sc, selaku pembimbing pendamping.
5. Drs. Subiyono, M.Sc., selaku penguji.
6. Dosen-dosen Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
7. Orang tua yg telah memberikan dukungan.
8. Rekan-rekan serta semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Soeparno. 2009. *Ilmu daging*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- [2] Suryanto, Edi dan Rusman. 2008. *Teknologi dan Industri Daging Unggas*. Yogyakarta: Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada.
- [3] Usmiati, Sri, Miskiyah, R.A.M Rarah. 2009. Pengaruh penggunaan bakteriosin dari *Lactobacillus sp.* Galur SCG 1223 terhadap kualitas mikrobiologi daging. *Jurnal. JITV* vol. 14 no.2 th 2009: 150-166.
- [4] Cleveland, J., J.T. Montville, I.F.Nes and M.L. Chikindas. 2001. Bacteriocin: safe, natural antimicrobials for food preservation. *Jurnal. International Journal of Food Microbiology* 71:1-20.
- [5] Fuziawan, Ade. 2012. Aplikasi Bakteriosin dari *Lactobacillus plantarum* 2C12 sebagai Bahan Pengawet pada Produk Bakso. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [6] Usmiati, Sri dan Marwati, Tri. 2007. Seleksi dan Optimasi Proses Produksi Bakteriosin dari *Lactobacillus sp.* *Jurnal. Jurnal Pascapanen* 4(1) 2007: 27-37.

## ATURAN PENULISAN NASKAH PUBLIKASI

1. Naskah ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris. Naskah diketik dengan bentuk Arial ukuran (font) 11 berspasi 1, panjang naskah maksimum 10 halaman dan diketik kertas berukuran A4. Intisari tidak melebihi 250 kata, spasi 1 (rapat) huruf tebal, dengan disertai 3-5 kata kunci (atau tidak melebihi 3/4 halaman / tidak penuh). Dalam bentuk Word.
2. Nama (nama-nama) penulis, tanpa gelar dan nama/lembaga tempat penelitian ditulis lengkap dan jelas dibawah nama penulis. Alamat kerja/kantor penulis di cantumkan pada tempat tersendiri.
3. Sistematika penulisan :
  - a. Halaman Judul : Judul, nama penulis, lembaga
  - b. Halaman Intisari dan abstrack (judul, nama peneliti, alamat lembaga, isi dan kata kunci.  
Isi Intisari : latar belakang (yang penting), tujuan, metode, hasil, kesimpulan.
4. Batang tubuh naskah, yang umumnya terdiri dari : pendahuluan mencakup latar belakang, tinjauan teori dan tujuan, metode dan cara penelitian, hasil, pembahasan, kesimpulan dan saran serta daftar pustaka; lampiran (jika ada).
5. Tabel dan gambar harus diberi nomor (sesuai dengan urutan pengacuan/penyebutnya dalam naskah)
6. Sitasi kepustakaan (acuan) dilakukan dengan sistem; nama penulis utama, tahun
7. Daftar pustaka di tulis sesuai nomor “kemunculannya”

Untuk buku : nama pokok dan inisial pengarang, tahun terbit : judul buku, jilid, edisi, nama penerbit, tempat penerbit.

Untuk karangan dalam buku : nama pokok dan inisial pengarang, tahun : judul karangan, inisial dan nama editor judul buku, halaman permulaan dan akhir (karangan), nama penerbit, tempat penerbit.

Untuk karangan dalam naskah/jurnal : nama pokok dan inisial semua penulis (jika jumlah melebihi 4 orang, cukup nama penulis pertama diikuti dengan dkk. atau et al), tahun : judul karangan, singkatan nama majalah, jilid, nomor serta halaman permulaan dan akhir.

Untuk karangan dalam pertemuan : nama pokok dan inisial pengarang, tahun : judul karangan, singkatan nama/penyelenggara serta tempat pertemuan.
8. Pengguna tata-nama (nomenklatur), tata-istilah, lambang dan satuan : sedapat mungkin penulis mengikuti cara penulisan yang baku untuk masing-masing bidang keilmuan (misalnya Sistem Internasional (SI) untuk lambang/satuan besaran-besaran sika)
9. Ucapan terimakasih, jika diperlukan, supaya ditulis di bagian akhir naskah (setelah kesimpulan dan saran, sebelum pustaka) dengan menyebutkan secara lengkap : nama, gelar dan lembaga penerima ucapan.

**Jurusan Analisis Kesehatan  
Poltekkes Kemenkes Yogyakarta**

Jln. Ngadinegaran Mj III/62 Yogyakarta, 55143  
Telp/Fax : (0274) 374200 / (0274) 375228  
e-mail : teknolabjournal@gmail.com

