



**PENGARUH *KOMBUCHA* AIR KELAPA TERHADAP  
PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella typhi***

**SKRIPSI**

Oleh:

**Enki Dani Nugroho  
NIM 090210103031**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**



**PENGARUH *KOMBUCHA* AIR KELAPA TERHADAP  
PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella typhi***

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Pendidikan Biologi dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

**Enki Dani Nugroho**  
**NIM 090210103031**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**

## **PERSEMBAHAN**

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, saya persembahkan skripsi ini dengan penuh cinta dan kasih kepada :

1. Ayahanda Bapak Drs. Sukimin dan Ibunda Dra. Endang Fatimah;
2. Ibu Sutinah;
3. Teman dan kekasihku Mahbubatur Rohmah;
4. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

## **MOTTO**

Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang engkau dustakan?

(Terjemahan Surat Ar-Rahman ayat 13)\*

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. Al Qur'an dan Terjemahannya.  
Bandung: CV Jumanatul Ali Art.

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Enki Dani Nugroho

NIM : 090210103031

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh *Kombucha* Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, September 2013

Yang menyatakan,

Enki Dani Nugroho

NIM 090210103031

# **SKRIPSI**

## **PENGARUH *KOMBUCHA* AIR KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella typhi***

Oleh

Enki Dani Nugroho

NIM 090210103031

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes.

## **PERSETUJUAN**

### **PENGARUH *KOMBUCHA* AIR KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella typhi***

#### **SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Nama Mahasiswa : Enki Dani Nugroho  
NIM : 090210103031  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Angkatan Tahun : 2009  
Daerah Asal : Situbondo  
Tempat, Tanggal Lahir : Situbondo, 7 Agustus 1990

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.  
NIP. 19571028 198503 1 001

Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.  
NIP. 19600309 198702 2 002

## PENGESAHAN

Skripsi Berjudul “Pengaruh *Kombucha* Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*” telah diuji dan disahkan pada:

hari : Jum’at

tanggal : 27 September 2013

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Iis Nur Asyiah, SP, MP.  
NIP. 19730614 200801 2 008

Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.  
NIP. 19600309 198702 2 002

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.  
NIP. 19571028 198503 1 001

Dra. Pujiastuti, M.Si.  
NIP. 19610222 198702 2 001

Mengesahkan

Dekan FKIP UniversitasJember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.  
NIP. 19540501 198303 1 005



## RINGKASAN

**Pengaruh *Kombucha* Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi***; Enki Dani Nugroho, 090210103031; 2013; 51 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas Jember.

*Kombucha* merupakan hasil fermentasi yang melibatkan peran simbiosis antara bakteri dari genus *Acetobacter* sp. dan khamir dari genus *Saccharomyces* sp.. *Kombucha* biasanya difermentasikan dalam medium teh manis namun seiring perkembangannya, *kombucha* dapat pula difermentasikan dalam medium selain teh manis seperti sari belimbing wuluh dan air rebusan bunga rosella. Beberapa inovasi yang dilakukan dalam penelitian tersebut masih terbatas kepada bahan pangan yang lazim dikonsumsi oleh manusia, sedangkan inovasi dari bahan limbah pangan seperti limbah air kelapa tua masih sangat terbatas diujikan. Oleh karena itu, peneliti memilih penggunaan limbah air kelapa tua sebagai inovasi alternatif medium fermentasi *kombucha*. Selain itu, diharapkan agar nilai guna dan nilai ekonomi dari limbah air kelapa tua yang selama ini masih sangat jarang dimanfaatkan secara optimal dapat meningkat. Air kelapa tua mengandung nutrisi yang sangat penting untuk pertumbuhan bakteri *Acetobacter* sp. sebagai bakteri utama penyusun sel *kombucha* diantaranya; sukrosa, fruktosa, dekstrosa, dan vitamin B kompleks.

Pada penelitian ini, *kombucha* air kelapa yang telah dibuat kemudian diujikan terhadap bakteri *Salmonella typhi* secara in vitro. Bakteri *Salmonella typhi* merupakan bakteri patogen penyebab penyakit demam typhoid (tipus). Dalam penelitian ini yang diamati adalah Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) *kombucha* air kelapa terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, berhasil diketahui bahwa *kombucha* dapat bersifat antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Aeromonas hydrophila*, *Yersinia enterocolitica*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae*, *Campylobacter jejuni*, *Bacillus cereus*, *Helicobacter pylori*, *Listeria monocytogenes*, *S. epidermis*, *Salmonella enteritidis*, dan *Salmonella typhimurium*. Tujuan penelitian ini adalah untuk

menganalisis adanya daya hambat air fermentasi *kombucha* air kelapa terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dan menentukan KHM air fermentasi *kombucha* air kelapa terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan metode sumuran dan menggunakan rancangan penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 kali pengulangan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi, Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Jember. Dalam penelitian ini dibuat *kombucha* air kelapa dengan serial waktu fermentasi 3 hari, 6 hari, 9 hari, 12 hari, 15 hari, 18 hari, 21 hari, 24 hari, 27 hari, dan 30 hari untuk mengetahui waktu fermentasi efektif dari air fermentasi *kombucha* air kelapa, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan serial konsentrasi air fermentasi *kombucha* air kelapa dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100% untuk menentukan konsentrasi acuan yang memulai hambatan sebagai dasar penentuan konsentrasi hambat air fermentasi *kombucha* air kelapa yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Selanjutnya dilakukan kembali pembuatan serial konsentrasi air fermentasi *kombucha* air kelapa dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% untuk menentukan konsentrasi hambat air fermentasi *kombucha* yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah kloramfenikol 0,25% sedangkan kontrol negatifnya adalah air kelapa tua yang tidak difermentasikan. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah One-Way ANOVA, kemudian jika diketahui perbedaan yang signifikan dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf kepercayaan 95%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa air fermentasi *kombucha* air kelapa mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*, yang ditandai dengan terbentuknya zona bening (zona hambat) di sekitar sumuran pada medium lempeng NA. *Kombucha* air kelapa mempunyai waktu fermentasi efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada waktu fermentasi 6

hari, dengan diameter zona hambat sebesar 1,2 cm dan mempunyai KHM terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 30%, dengan rerata diameter zona hambat sebesar 0,13 cm dengan 3 kali pengulangan.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah S.W.T atas segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: Pengaruh *Kombucha* Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang terkait. Oleh karenanya, penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas Jember;
2. Dra. Sri Astutik, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP Universitas Jember;
3. Dr. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Jember;
4. Ir. Imam Mudakir, M.Si. dan Dr. Jekti Prihatin, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik;
5. Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I dan Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing II Skripsi, yang telah meluangkan waktu, pikiran, perhatian, dan selalu memberikan motivasi dalam penyusunan skripsi ini;
6. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., selaku Dosen Pembahas dan Dra. Pujiastuti, M.Si., selaku Dosen Penguji Skripsi, yang telah memberikan masukan dalam penyusunan skripsi ini;
7. Sulifah Aprilia H., S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Jember;

8. Bapak Tamyis dan Bapak Purwo Adi Saputro, serta M. Wildan H., S.Pd., selaku Laboran dan Teknisi Laboratorium Biologi, Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Jember;
9. Semua Dosen Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Jember;
10. Seluruh sahabatku, teman seperjuangan bimbingan skripsi, yang selalu memberikan dukungan dan membantu dalam penyusunan skripsi ini;
11. Seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Jember;
12. Semua pihak yang telah ikut membantu penyusunan dan terselesaikannya skripsi ini.

Penulis juga menerima saran dan kritik dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat, khususnya dalam bidang pengembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Jember, September 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	vi
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	vii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	viii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 <i>Kombucha</i></b> .....	5
2.1.1 Karakteristik Mikroorganisme Penyusun <i>Kombucha</i> .....	6
2.1.2 Kandungan <i>Kombucha</i> dan Manfaatnya.....	7
2.1.3 Proses Fermentasi <i>Kombucha</i> .....	7
2.1.4 Faktor-Faktor Pembatas Fermentasi <i>Kombucha</i> .....	8

2.1.5 Penelitian <i>Kombucha</i> sebagai Antibakteri .....	8
<b>2.2 Air Kelapa</b> .....	9
2.2.1 Klasifikasi Tanaman Kelapa.....	9
2.2.2 Air Kelapa.....	9
2.2.3 Kandungan Kimia dan Manfaat Air Kelapa .....	10
2.2.4 Perbandingan Kandungan Kimia Air Kelapa Muda dan Air kelapa Tua .....	11
<b>2.3 Bakteri <i>Salmonella typhi</i></b> .....	11
2.3.1 Klasifikasi Bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	11
2.3.2 Karakteristik <i>Salmonella typhi</i> .....	12
2.3.3 Patogenitas <i>Salmonella typhi</i> .....	12
<b>2.4 Pertumbuhan Bakteri</b> .....	13
<b>2.5 Zat Antimikroba</b> .....	14
<b>2.6 Kloramfenikol</b> .....	16
<b>2.7 Hipotesis</b> .....	16
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	
<b>3.1 Jenis Penelitian</b> .....	17
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	17
<b>3.3 Variabel Penelitian</b> .....	17
<b>3.4 Definisi Operasional</b> .....	17
<b>3.5 Alat dan Bahan Penelitian</b> .....	18
3.5.1 Alat Penelitian .....	18
3.5.2 Bahan Penelitian .....	18
<b>3.6 Prosedur Penelitian</b> .....	19
3.6.1 Persiapan Alat .....	19
3.6.2 Identifikasi <i>Kombucha</i> .....	19
3.6.3 Pembuatan Medium .....	20
3.6.4 Identifikasi Bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	21
3.6.5 Pembuatan Inokulum Bakteri .....	21

3.6.6 Pembuatan Suspensi Bakteri.....	22
3.6.7 Pengamatan Kurva Pertumbuhan Bakteri.....	22
3.6.8 Uji <i>Kombucha</i> Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	22
a. Uji Pendahuluan .....	22
b. Uji Akhir.....	25
<b>3.7 Analisis Data</b> .....	25
<b>3.8 Alur Penelitian</b> .....	26
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1 Hasil Penelitian</b> .....	27
4.1.1 Hasil Identifikasi Morfologi Starter <i>Kombucha</i> .....	27
a. Identifikasi Morfologi koloni starter <i>Kombucha</i> .....	27
b. Identifikasi Morfologi sel Bakteri <i>Acetobacter</i> dan khamir <i>Sacharomyces</i> yang merupakan penyusun <i>kombucha</i> .....	28
4.1.2 Hasil Pengamatan Bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	29
4.1.3 Hasil Pengamatan Pertumbuhan Bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	30
4.1.4 Air Kelapa.....	32
4.1.5 Hasil Pengujian .....	31
a. Hasil Uji Pendahuluan .....	31
b. Hasil Uji Akhir .....	35
<b>4.2 Pembahasan</b> .....	39
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	48
<b>5.2 Saran</b> .....	48
<b>DAFTAR BACAAN</b> .....	49



## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Ciri dan Fase pada Kurva Pertumbuhan Bakteri.....	14
3.1 Takaran aquades dan air fermentasi <i>kombucha</i> air kelapa untuk tiap serial konsentrasi.....	24
3.2 Takaran aquades dan air fermentasi <i>kombucha</i> air kelapa untuk tiap serial konsentrasi.....	25
4.1 Diameter zona hambat dan pH tiap serial waktu fermentasi <i>kombucha</i> air kelapa terhadap pertumbuhan bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	33
4.2 Hasil Diameter zona hambat dan pH tiap serial konsentrasi air fermentasi <i>kombucha</i> air kelapa terhadap pertumbuhan bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	35
4.3 Rerata diameter zona hambat tiap serial konsentrasi air fermentasi <i>kombucha</i> air kelapa terhadap pertumbuhan bakteri <i>Salmonella typhi</i> pada uji akhir.....	37

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Kombucha</i> dengan Nata yang Berlapis .....	6
2.2 Mikroorganisme Penyusun <i>Kombucha</i> .....	7
2.3 Air Kelapa .....	10
2.4 Bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	12
2.5 Kurva Pertumbuhan Bakteri.....	13
3.1 Skema Kerja Penelitian .....	26
4.1 Starter <i>Kombucha</i> .....	28
4.2 Hasil Pengamatan Sel mikroorganisme Penyusun <i>Kombucha</i> .....	29
4.3 Hasil pengamatan bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	30
4.4 Kurva Pertumbuhan <i>Salmonella typhi</i> .....	30
4.5 <i>Kombucha</i> air kelapa.....	31
4.6 Hasil uji pendahuluan penentuan waktu fermentasi efektif <i>kombucha</i> air kelapa terhadap pertumbuhan bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	32
4.7 Hasil uji pendahuluan rentang serial konsentrasi air fermentasi <i>kombucha</i> air kelapa terhadap pertumbuhan bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	34
4.8 Hasil uji akhir KHM <i>kombucha</i> air kelapa terhadap pertumbuhan bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	36
4.9 Grafik diameter zona hambat tiap-tiap serial konsentrasi <i>kombucha</i> air kelapa terhadap pertumbuhan bakteri <i>Salmonella typhi</i> pada uji akhir .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks Penelitian .....	52
B. Data Analisis .....	55
B.1 Uji ANOVA Pengaruh Serial Konsentrasi Air Fermentasi <i>Kombucha</i> Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	55
B.2 Uji Duncan Pengaruh Serial Konsentrasi Air Fermentasi <i>Kombucha</i> Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	56
C. Data Pengamatan Kurva Pertumbuhan Bakteri.....	57
D. Foto Penelitian.....	58
D.1 Alat dan Bahan Penelitian .....	58
D.2 Foto Peneliti .....	60
E. Lembar Konsultasi Skripsi .....	61
E.1 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 1 .....	61
E2 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 2 .....	62