



**IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISASI *Escherichia coli* PADA JUS BUAH
YANG DIJUAL DI SEKITAR KAMPUS UNIVERSITAS JEMBER
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU SUPLEMEN**

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

Oleh :

**Ulin Nuha
NIM : 090210103017**

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



**IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISASI *Escherichia coli* PADA JUS BUAH
YANG DIJUAL DI SEKITAR KAMPUS UNIVERSITAS JEMBER
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU SUPLEMEN**

SKRIPSI

Oleh :

**Ulin Nuha
NIM : 090210103017**

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

PERSEMBAHAN

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

1. Ayahanda Zainuddin dan Ibunda Nur Sa'adah yang tiada lelah mendidik dan membesarkanku dengan luapan cinta dan kasih sayang, yang selalu mengiringiku dengan doa dan nasehat-nasehat yang mampu membuatku terus melangkah, serta memberikan pengorbanan baik moral maupun materi yang tidak akan pernah bisa dibalas dengan apapun;
2. Kakakku Afaf, Wafa', Tomy Y.P, dan Feri D.N.A, serta adikku Nabilah yang selalu memberi motivasi untukku;
3. Keponakanku Izza, Shofwa, dan Ayesha yang selalu bisa membuatku tersenyum;
4. Almamater yang kubanggakan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (Terjemahan Surat Al-Insyirah ayat 5-6) *)

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat
(Terjemahan Surat Al-Mujadalah Ayat 11) *)

Tugas kita bukanlah untuk berhasil. Tugas kita adalah untuk mencoba, karena di dalam mencoba itulah kita menemukan dan belajar membangun kesempatan untuk berhasil (Mario Teguh)

*)Al-Quran Digital versi 2.1. 2004. <http://www.alquran-digital.com>

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ulin Nuha

NIM : 090210103017

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Identifikasi dan Karakterisasi *Escherichia coli* pada Jus Buah yang Dijual di Sekitar Kampus Universitas Jember dan Pemanfaatannya sebagai Buku Suplemen” 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, Agustus 2013

Yang menyatakan,

Ulin Nuha

NIM 090210103017

SKRIPSI

IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISASI *Escherichia coli* PADA JUS BUAH YANG DIJUAL DI SEKITAR KAMPUS UNIVERSITAS JEMBER DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU SUPLEMEN

Oleh

Ulin Nuha

NIM 090210103017

Pembimbing

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

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

PERSETUJUAN

IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISASI *Escherichia coli* PADA JUS BUAH YANG DIJUAL DI SEKITAR KAMPUS UNIVERSITAS JEMBER DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU SUPLEMEN

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 : Ulin Nuha
NIM : 090210103017
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2009
Daerah Asal : Lumajang
Tempat, Tanggal Lahir : Lumajang, 19 September 1990

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.
NIP. 19571028198503 1 001

Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.
NIP. 19600309198702 2 002

PENGESAHAN

Skripsi Berjudul “Identifikasi dan Karakterisasi *Escherichia coli* pada Jus Buah yang Dijual di Sekitar Kampus Universitas Jember dan Pemanfaatannya sebagai Buku Suplemen” telah diuji dan disahkan pada:

hari : Kamis

tanggal : 1 Agustus 2013

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Iis NurAsyiah, SP, MP.
NIP. 1973061422 00801 2 008

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

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si
NIP. 195710128 198503 1 001

Sulifah Aprilya H., S.Pd, M.Pd.
NIP. 1979041 5200312 2 003

Mengesahkan
Dekan FKIP UniversitasJember,

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

RINGKASAN

Identifikasi dan Karakterisasi *Escherichia coli* pada Jus Buah yang Dijual di Sekitar Kampus Universitas Jember dan Pemanfaatannya sebagai Buku Suplemen; Ulin Nuha, 090210103017; 2013; 69 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Escherichia coli (*E. coli*) adalah salah satu bakteri yang tergolong *coliform* dan hidup secara normal di dalam kotoran manusia maupun hewan, oleh karena itu disebut juga koliform fekal. *E. coli* adalah bakteri bersifat gram negatif, berbentuk batang dan tidak membentuk spora, mikroorganisme ini tidak umum hidup atau terdapat dalam air, sehingga keberadaannya dalam air dapat dianggap sebagai petunjuk terjadinya pencemaran kotoran dalam arti luas, baik dari kotoran hewan maupun manusia (Purnawijayanti, 2001:5).

Jus buah merupakan salah satu bentuk olahan dari buah-buahan yang digemari masyarakat. Jus berasal dari bahasa Inggris *juice* yang berarti sari. Sari buah dapat diartikan sebagai cairan yang diambil atau diperas dari bagian buah yang dapat dimakan (*edible portion*) dengan pengepresan atau cara mekanis lain (Pujimulyani, 2009:117). Jus buah segar yang banyak dikonsumsi masyarakat biasanya terbuat dari campuran buah segar (*raw fruit*), es, gula atau susu tanpa dilakukan proses pemanasan dalam pengolahannya sehingga menyebabkan jus buah sangat beresiko terhadap kontaminasi *E. coli*. Hal ini karena *E. coli* dapat menyebar melalui air yang digunakan dalam proses pengolahan jus buah atau pada proses pencucian yang menggunakan air mentah.

Penjual jus buah di Kabupaten Jember banyak dijumpai di sekitar kampus Universitas Jember. Fasilitas air mengalir tidak tersedia di kompleks pedagang kaki lima ini, mengingat lokasi berjualan yang terletak di pinggir jalan. Pedagang hanya menggunakan beberapa bak air saja untuk mencuci peralatan seperti pisau, sendok dan gelas, sehingga peralatan makan tersebut dapat menjadi perantara penularan

penyakit. Air yang digunakan untuk membuat jus buah adalah air mineral dalam galon, meskipun belum tentu isi dari galon tersebut merupakan air mineral atau air yang direbus sendiri. Es batu yang digunakan juga belum jelas terbuat dari air masak atau air mentah. Hasil uji pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti pada satu sampel jus buah yang dijual di sekitar kampus Universitas Jember menunjukkan bahwa terdapat *E. coli* pada satu sampel yang diuji.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengarakterisasi *E. coli* pada jus buah yang dijual di sekitar kampus Universitas Jember, yaitu Jalan Jawa, Jalan Kalimantan, Jalan Mastrip, dan Jalan Riau. Metode yang digunakan adalah deskriptif eksploratif. Sampel yang diuji sebanyak 11 sampel dengan dua kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 11 sampel yang diuji, sebanyak 9 sampel diantaranya mengandung *E. coli*.

Hasil penelitian ini digunakan untuk menyusun buku suplemen pengayaan pengetahuan yang ditujukan untuk masyarakat. Uji validasi buku suplemen dilakukan pada 5 responden, yaitu 2 Dosen Program Studi (Prodi) Biologi Fakultas FKIP Universitas Jember, 1 Dosen Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Jember dan 1 sanitarian di RSUD dr. Soebandi bagian Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dan 1 orang masyarakat umum. Berdasarkan hasil uji validasi dari kelima responden tersebut, diperoleh rerata skor 3,06 dengan persentase rerata nilai validasi sebesar 76,5% sehingga dapat disimpulkan bahwa buku suplemen yang telah diuji validasi dinyatakan layak untuk digunakan sebagai buku suplemen pengayaan pengetahuan.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi dan Karakterisasi *Escherichia coli* pada Jus Buah yang Dijual di Sekitar Kampus Universitas Jember dan Pemanfaatannya sebagai Buku Suplemen”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada.

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dra. Sri Astutik, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Drs. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember;
4. Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si., selaku Dosen pembimbing I, dan Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Semua dosen FKIP Pendidikan Biologi, atas semua ilmu yang diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;
6. Bapak dan ibu guru dari TK, SDN, SMPN, SMAN, sampai PTN yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat dan bimbingan dengan sepenuh hati;
7. Bapak Jabir dan Ibu Nanik selaku Teknisi Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Jember yang telah mengarahkan dan membantu dalam pelaksanaan penelitian ini;
8. Ibu Endang selaku teknisi Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Jember yang telah mengarahkan dan membantu dalam pelaksanaan penelitian ini;

9. Drs. Suratno, M.Si., Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd., Drs. Rudju Winarsa, M.Kes., M. Agus Khusnul Mufid, ST. M.Si., dan Wafa' S.KM. yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menjadi validator dalam penyusunan buku suplemen;
10. Keluargaku yang selalu memberi semangat, doa, dan dukungan baik moral maupun materi;
11. Ricko Dharma Putra yang memberikan segala dukungan doa, kesabaran dan nasihat yang membuatku tetap kuat dalam menyelesaikan karya ini;
12. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi Evy, Riska, Nanik, Nyitnyit, Depita, Wingit, Megah, Fany, Reta, Pak Mal, Eka, dan Devy, terimakasih telah saling membantu dan memotivasi satu sama lain.
13. Sahabat-sahabatku Alya, Shinta, Nindy, Restu, dan Livara yang selalu memberiku dukungan, semangat, dan hiburan;
14. Teman-temanku angkatan 2009 Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan kenangan terindah yang tak pernah terlupakan;
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN Sampul	i
HALAMAN Judul	i i
HALAMAN Persembahan	iii
HALAMAN Motto	iv
HALAMAN Pernyataan	v
HALAMAN Pembimbing	vi
HALAMAN Persetujuan	vii
Ringkasan	viii
Prakata	xi
Daftar Isi	xiii
Daftar Gambar	xviii
Daftar Tabel	xix
Daftar Lampiran	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5

1.5 Manfaat Penelitian.....	6
 BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jus Buah.....	7
2.2 Pertumbuhan Bakteri pada Makanan.....	8
2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri ..	11
2.4 <i>Escherichia coli</i>.....	12
2.4.1 Karakteristik <i>Escherichia coli</i>	13
2.4.2 Klasifikasi <i>Escherichia coli</i>	15
2.4.3 Penyakit yang Disebabkan <i>Escherichia coli</i>	15
2.5 Media Pertumbuhan Bakteri.....	16
2.6 Identifikasi <i>E. coli</i>	18
2.7 Perhitungan Jumlah Bakteri	19
2.7.1 Perhitungan Jumlah Mikroba secara Langsung	20
2.7.2 Perhitungan Jumlah Mikroba secara Tidak Langsung.....	20
2.8 Buku Suplemen/ Buku Nonteks.....	21
 BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.3 Penentuan Populasi dan Sampel.....	24
3.3.1 Populasi.....	24
3.3.2 Sampel Penelitian.....	25
3.3.3 Pengambilan Sampel.....	25

3.4 Definisi Operasional.....	25
3.5 Alat dan Bahan.....	26
3.6.1 Alat.....	26
3.6.2 Bahan	27
3.7 Prosedur Penelitian.....	27
3.7.1 Persiapan Alat.....	27
3.7.2 Pengenceran	27
3.7.3 Uji Penduga <i>Coliform</i>	28
3.7.4 Uji Penduga <i>E. coli</i>	28
3.7.5 Perhitungan Jumlah Bakteri dengan Metode APM	29
3.7.6 Uji Penegasan <i>Escherichia coli</i>	29
3.7.7 Isolasi	29
3.7.8 Uji Konfirmasi/ Pelengkap	30
3.7.9 Pewarnaan Gram.....	30
3.8 Uji Buku Suplemen.....	31
3.9 Analisis Data.....	32
3.9.1 Analisis Data Penelitian.....	32
3.9.2 Analisis Validasi Buku Suplemen	32
3.10 Alur Penelitian	34
 BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	35
4.1.1 Hasil Uji Pendahuluan	35

4.1.2 Hasil Observasi Tempat Penjualan dan Pengambilan	
Sampel	36
4.1.3 Hasil Uji Penduga <i>Coliform</i>	38
4.1.4 Hasil Uji Penduga <i>E. coli</i>	40
4.1.5 Hasil Uji Penegasan <i>E. coli</i>	42
4.1.6 Isolasi	44
4.1.7 Hasil Pewarnaan Gram	46
4.1.8 Hasil Uji Konfirmasi.....	47
4.1.9 Hasil Validasi Buku Suplemen Berdasarkan Penelitian Identifikasi dan Karakterisasi Jumlah <i>Escherichia coli</i> pada Jus Buah yang Dijual di Sekitar Kampus Universitas Jember	50
4.2 Pembahasan	51
4.2.1 Identifikasi dan Karakterisasi <i>Escherichia coli</i> pada Jus Buah yang Dijual di Sekitar Kampus Universitas Jember	52
4.2.1 Hasil validasi Buku Suplemen Berdasarkan Penelitian Identifikasi dan Karakterisasi <i>Escherichia coli</i> pada Jus Buah yang Dijual di Sekitar Kampus Universitas Jember	61
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65

DAFTAR BACAAN	66
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Escherichia coli</i>	14
2.2 Koloni <i>E. coli</i> pada medium EMBA	19
3.1 Skematis Pengenceran Bertingkat	28
3.2 Alur Penelitian	34
4.1 Koloni tipikal <i>E. coli</i> pada EMBA	35
4.2 Jus Melon sebagai Sampel	36
4.3 Tempat untuk mencuci piring: (a) menggunakan bak yang berisi air; (b) menggunakan air kran	38
4.4 Uji Penduga <i>Coliform</i> dengan tiga seri tabung	39
4.5 Uji Penduga <i>E. coli</i> yang dinyatakan positif	40
4.6 Koloni yang tumbuh pada medium EMBA	43
4.7 Sampel II dan V yang hanya ditumbuhi <i>Enterobacter aerogenes</i>	44
4.8 Hasil isolasi pada media NA miring dan NB	45
4.9 Hasil pewarnaan gram isolat bakteri dengan perbesaran 12,5x40: (a) isolat II.1.m; (b) Isolat I.1.p	46
4.10 Uji Indol : (a) positif, dan (b) Negatif	48
4.11 Uji Metil Merah: (a) Positif, dan (b) Negatif	48
4.12 Uji Sitrat: (a) positif, dan (b) negatif	49
4.13 Hasil Uji Konfirmasi: (a) <i>E. coli</i> , (b) <i>Enterobacter aerogenes</i>	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan Serat Makanan dalam 100 g Buah	7
3.1 Kriteria Validasi Buku Suplemen	33
4.1 Hasil Observasi Tempat Penjualan dan Pengambilan Sampel	37
4.2 Hasil Uji Penduga <i>Coliform</i>	39
4.3 Hasil Uji Penduga <i>E. coli</i> dan Kisaran Jumlahnya (APM/ml)	41
4.4 Hasil Uji Penegasan <i>E. coli</i>	42
4.5 Hasil Uji Pewarnaan Gram	45
4.6 Hasil Uji Konfirmasi	47
4.7 Hasil Uji Validasi Buku Suplemen	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. MATRIKS PENELITIAN	70
B. PETA UNIVERSITAS JEMBER.....	72
C. PEMETAAN PENJUAL JUS BUAH	73
D. INDEKS APM DENGAN TINGKAT KEPERCAYAAN 95%	74
E. PERTANYAAN WAWANCARA	75
F. FOTO PENELITIAN	
F.1 Lokasi Pengambilan Sampel	76
F.2 Alat dan Bahan Penelitian	82
F.3 Pengujian Sampel	84
F.4 Foto Peneliti	88
G. INSTRUMEN VALIDASI BUKU NONTEKS.....	89
H. BUKU SUPLEMEN	
H.1 Sampul Depan	101
H.2 Sampul Belakang	102
I. UJI VALIDASI BUKU SUPLEMEN	103
J. SURAT SELESAI PENELITIAN	118
K. LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI	120