

ISSN: 2406 8659

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL IV HAYATI 2016

“Biologi Modern untuk Memperkuat Mutu Pembelajaran  
Calon Guru Biologi Masa Depan”



Hall Nusantara Kampus II  
Sabtu, 20 Agustus 2016



PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

JL. KH. Achmad Dahlan 76, Kota Kediri Telp/Fax. 0354-771576  
Web Site: <http://biologiunpkediri.co.id> Email: [biologi.fkip@unpkediri.ac.id](mailto:biologi.fkip@unpkediri.ac.id)

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL IV HAYATI 2016**

“Biologi Modern Dan Aplikasinya Untuk  
Penguatan Mutu Pembelajaran Bagi Calon Guru Masa Depan”  
Sabtu, 20 Agustus 2016

---



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

**2016**

PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL IV HAYATI  
2016

BIOLOGI MODERN DAN APLIKASINYA UNTUK PENGUATAN MUTU  
PEMBELAJARAN BAGI CALON GURU MASA DEPAN

EDITOR AHLI:

Prof. Dr. agr. Mohamad Amin, M.Si (UM)  
Dr. Sulistiono, M.Si (UNP)  
Dr. Sulfahri, M.Si (UNHAS Makasar)  
Dr. Akhmad Sukri, M.Pd (IKIP MATARAM)  
Tutut Indah Sulistiyowati, S.Pd., M.Si(UNP)  
Agus Muji Santoso, S.Pd., M.Si(UNP)  
Farida Nurlaila Zunaidah, M.Pd(UNP)  
Tisa Rizkika Nur Amelia, S.Pd., M.Sc(UNP)  
Elysabet Herawati, S.Pd., M.Si(UNP)  
Ida Rahmawati, S.Pd., M.Sc(UNP)

EDITOR PELAKSANA:

Poppy Rahmatika Primandiri, M.Pd

ISSN 2406-8659  
Cetakan ke 1 (on line)

© 2016 diterbitkan oleh:

Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Gedung Joglo Timur, Kampus I  
Jl. KH. Achmad Dahlan 76, Kota Kediri  
Telp/Fax. 0354-771576 Kode Pos 64112  
Email: [biologi.fkip@unpkediri.ac.id](mailto:biologi.fkip@unpkediri.ac.id)

## DAFTAR ISI

### KEYNOTE SPEAKER

#### Biologi Modern dan Pembelajarannya di Abad 21

Mohamad Amin ..... 1

#### Wawasan Pembelajaran Biopreneur untuk Meningkatkan Pemanfaatan Megabiodiversitas Indonesia dan Mewujudkan Masyarakat Sadar Wirausaha

Sulfahri ..... 37

### Bagian I. Makalah Biologi

#### Kelimpahan dan Keaneragaman Arthropoda Tanah sebagai Sumber Belajar dan Upaya Konservasi Dekomposer di Kawasan Hutan Kalasan Sumber Ubalan Kabupaten Kediri

Lisnawati, Dwi Ari Budiretnani, Budhi Utami ..... 41

#### Komposisi Amfibi Ordo Anura di Kawasan Wisata Air Terjun Irenggolo Kediri Sebagai Bio Indikator Alami Pencemaran Lingkungan

Nadya Ismi Putri Triesita, Mochammad Yordan Adi Pratama, Mohammad Ilham Pahlevi, Mohammad Anwar Jamaluddin, Berry Fakhry Hanifa ..... 46

#### Produktivitas Kura-Kura *Elseya rhodini* Generasi Pertama (F1) di Kolam Penangkaran Cibinong, Bogor

Mumpuni ..... 53

#### Efektivitas Ekstrak Air Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.) Terhadap Larva *Aedes aegypti* L.

Tisa Rizkika Nur Amelia ..... 59

#### Pengendalian Hama Kutu Loncat (*Diaphorina citri*) dan Kutu Daun (*Toxoptera citricidus*) Menggunakan Bahan Aktif Imidakloprid pada Tanaman Jeruk

Rudi Cahyo Wicaksono ..... 64

#### Inventarisasi kupu-kupu (Lepidoptera diurnal) di Kawasan Wisata Air Terjun Irenggolo Dusun Besuki Desa Jugo Kecamatan Mojo Kabupaten Kediri

Khalimatus Sa'diyah dan Tutut Indah Sulistiyowati ..... 69

#### Inventarisasi Capung (Odonata) di Kawasan Wisata Air Terjun Irenggolo Dusun Besuki Desa Jugo Kecamatan Mojo Kabupaten Kediri Jawa Timur

Inggit Tria Prameswari dan Tutut Indah Sulistiyowati ..... 73

#### Keanekaragaman dan Kelimpahan Serangga Predator Musim Penghujan yang Terdapat pada Pertanaman Hortikultura di Kecamatan Wates, Kabupaten Kediri, Jawa Timur

Adini Wijayansi, Budhi Utami, dan Dwi Ari Budiretnani ..... 78

#### Kualitas Pakan Ternak Ruminansia Hasil Fermentasi Berbahan Baku Campuran Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*), Kangkung dan Ampas Tahu

Herlina Fitrihidajati, Isnawati dan Evie Ratnasari ..... 83

#### Karakterisasi Bakteri pada Pakan Fermentasi Berbahan Baku Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*)

Isnawati, Guntur Tri Mulyono, Herlina Fitrihidajati ..... 89

#### Uji Ekstrak Etanol Daun Jati (*Tectona grandis*) sebagai Bahan Pengawet Alami Daging Sapi

Musri Fatul Alfiah, Dwi Ari Budiretnani, Nur Solikin ..... 94

<b>Isolasi dan Karakterisasi Kapang Endofit pada batang Ginseng Jawa (<i>Talinum paniculatum</i>)</b> Wahyu Sugiharti, Mumun Nurmilawati, Agus Muji Santoso .....	103
<b>Isolasi dan Identifikasi Jenis Kapang Endofit pada Daun Tanaman Binahong (<i>Anredera cordifolia</i>. Steenis)</b> Krisnawati, Mumun Nurmilawati, Sulistiono, Agus Muji Santoso .....	108
<b>Uji Ketahanan terhadap pH Asam dan Garam Empedu pada Bakteri Indigenous Buah Kawista (<i>Feronia limonia</i>) sebagai Kandidat Bakteri Probiotik</b> Elysabet Herawati .....	113
<b>Pengaruh Pertumbuhan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merril) dengan Pemberian Berbagai Dosis dan Waktu Aplikasi <i>Azolla sp.</i></b> Endhah Ratmawati, Mumun Nurmilawati, Sulistiono .....	118
<b>Mengungkap Potensi Senyawa Alami dari Cabai (<i>Capsicum annum</i> L) Sebagai Agen Anti-Autism Melalui Teknik <i>Reverse Docking</i></b> Ardini Pangastuti, Ayu Mei Wulandari, Ahya Zhilalikbar Amin, Mohamad Amin .....	123
<b>Kajian Etnobotani Ritual Siraman Air Terjun Sedudo Kabupaten Nganjuk</b> Moh. Ilham Pahlevi, Mumun Nurmilawati, Sulistiono, Agus Muji Santoso .....	130
<b>Keragaman 20 Aksesi Rami (<i>Boehmeria nivea</i> L. Gaudich) Koleksi Balittas di Cobanrondo, Malang</b> Parnidi dan Untung Setyo-Budi .....	135
<b>Pengaruh Berbagai Dosis dan Waktu Aplikasi <i>Azolla pinnata</i> Kering Terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> (L.))</b> Lilik Hermawati, Mumun Nurmilawati, Sulistiono .....	142
<b>Aplikasi Pemberian Variasi Waktu Mutagen Kolkhisin terhadap Biomassa Bobot Segar dan Bobot Kering Umbi Ginseng Jawa (<i>Talinum paniculatum</i> Gaertn)</b> Tri Yulian Widya, Sulistiono, Agus Muji Santoso .....	147
<b>Aplikasi Variasi Waktu Inkubasi Pada Mutagen Kolkhisin Terhadap Respon Pertumbuhan Ginseng Jawa (<i>Talinum paniculatum</i> Gaertn)</b> Ragita Eka Oktavia Puspita, Sulistiono, Agus Muji Santoso .....	153
<b>Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Urin Sapi Dan Media Tanam Terhadap Struktur Anatomi Akar Dan Batang Tanaman Cabai (<i>Capsicum frutescens</i> L.) Sebagai Petunjuk Praktikum Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan</b> Pujiati, Joko Widiyanto, Febriana Adytia Wardani .....	158
<b>Hubungan Suhu dengan Aktivitas Stomata Pada Daun Lidah Mertua (<i>Sansevieria trifasciata</i>)</b> Muhidatul Liumah, Lilik S. Rahayu, Binti Miftahul J. ....	166
<b>Identifikasi Kurkumin, Kuersetin dan Senyawa Lain Sebagai Kandidat Inhibitor Protein PARP-1 Menggunakan Metode <i>Molecular Docking</i> Serta <i>Virtual Screening</i></b> Khofifatu Nurisya, Rizka Elan F., Nilam Retnosari .....	171
<b>Pengaruh Penambahan Media Tanam Organik (Sekam Bakar, Ampas Tebu dan Serbuk Gergaji) pada Tanah Kapur Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Panjang (<i>Vigna Sinensis</i> L.) Sebagian Hasil Penelitian Sebagai Petunjuk Praktikum Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan</b> Achmad Rijal Anwar, Nasrul Rofiah Hidayati, Nurul Kusuma Dewi .....	177

<b>Antioksidan Memperlambat Penuaan Dini Sel Manusia</b> Siti Aizah .....	182
<b>Peranan Serangga Pengunjung pada Tanaman Salak Pondoh (<i>Salacca zalacca</i>)</b> Navi Wahyuni Widyayanti, Tutut Indah Sulistiyowati .....	186
<b>Perilaku Serangga pada Tanaman Fig (<i>Ficus carica</i> L.)</b> Dian Mega Pratiwi, Tutut Indah Sulistiyowati .....	190
<b>Bagian II. Makalah Pembelajaran Biologi</b>	
<b>Keanekaragaman Spora Pteridophyta Sekitar Kampus sebagai Media Pembelajaran Realia Mahasiswa Calon Guru Biologi Universitas Negeri Malang</b> Firda Ama Zulfia, Indah Syafinatu Zafi, Kuni Mawaddah, dan Leviana Erinda, Eko Sri Sulasmi .....	195
<b>Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think-Pair-Share</i> dalam Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII A MTs Tribakti Kunjang Kabupaten Kediri</b> Fitri Ria Nur 'Aini, Sulistiono, Mumun Nurmilawati .....	201
<b>Instagram sebagai Alternatif Media Pembelajaran Botani</b> Bustan Anwar Romdhani dan Mucharommah Sartika Ami .....	205
<b>Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) IPA Berbasis Kemampuan Metakognitif dalam Model Pembelajaran Inkuiri untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Berfikir Kritis Siswa</b> Damar Wisnu Riyadi, Marheny Lukitasari, Sri Utami .....	208
<b>Analisis Kebutuhan Modul Evolusi Dengan Pendekatan Saintifik Menggunakan Model <i>Think, Talk, Write (TTW)</i> di SMAN 1 Glenmore</b> P. Wijayati Wulandari, Mohamad Amin, Suhadi .....	213
<b>Efektivitas Model <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Metakognisi Siswa Kelas VII SMPN 1 Semen Kediri</b> Shilvi Nur Azizah, Sulistiono, Mumun Nurmilawati .....	219
<b>Pengaruh Model Pembelajaran <i>Cooperative Make A Match</i> dan <i>Snowball Throwing</i> Terhadap Sikap Kerja Sama Siswa dan Kemampuan Memahami Materi Gejala Alam Biotik dan Abiotik Kelas 7 SMPN 2 Pagar</b> Binti Miftakhul J., Budhi Utami, Dwi Ari Budiretnani .....	223
<b>Pengaruh <i>Project Based Learning</i> Berbantuan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Kabupaten Malang</b> Santi Kusuma Fajarwati, Herawati Susilo, Sri Endah Indriwati .....	227
<b>Pengaruh Penerapan Pembelajaran <i>ARIAS</i> Dipadu <i>Mind Map</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Tempunak</b> Leliavia, Mimien Henie Irawati Al Muhdhar, Hadi Suwono .....	232
<b>Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokal Bahan Baku Pewarna Kain Tenun Ikat di Kelas X SMA Kabupaten Sintang</b> Yuniarti Essi Utami, Hadi Suwono, Susriyati Mahanal .....	237
<b>Pengaruh Model Pembelajaran TPS dengan Media Kartu Bergambar terhadap Berpikir Kritis Siswa Kelas VII SMP Muhammadiyah Kota Kediri Materi Sistem Organisasi Kehidupan</b> Dina Zahrotul Jannah, Sulistiono, Mumun Nurmilawati .....	242

<b>Pengembangan Instrumen untuk Mengetahui Profil Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) bagi Santri Pondok Pesantren di Kabupaten Nganjuk</b> Niswatu Zumroh, Agus Muji Santoso, Sulistiono .....	248
<b>Profil Pengetahuan dan Sikap Sadar Sehat Reproduksi Santri Remaja di Pondok Pesantren Mambaul Hisan Isyhar Nganjuk</b> Muhidatul Liumah, Sulistiono, Agus Muji Santoso .....	253
<b>Melatihkan Keterampilan Berpikir Penyelesaian Masalah melalui Perkuliahan Berbasis Masalah pada Matakuliah Anatomi Tumbuhan</b> Rinie Pratiwi Puspitawati .....	259
<b>Kelayakan Perangkat Perkuliahan Anatomi Tumbuhan untuk Melatihkan Keterampilan Penyelesaian Masalah</b> Rinie Pratiwi Puspitawati, Eva Kristinawati Putri .....	266
<b>Pembentukan Karakter dan Hasil Belajar Afektif Siswa SMK Negeri 13 Kota Malang</b> John Rafafy Batlolona dan Marleny Leasa .....	273
<b>Penerapan Model Pembelajaran PjBL dengan Tugas Analisis Kritis Artikel (AKAR) Berbasis Lesson Studi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang</b> Dwi Setyawan .....	280
<b>Penerapan Model <i>Group Investigation</i> Dipadu <i>Numbered Heads Together</i> untuk Meningkatkan Argumentasi Ilmiah Siswa Kelas X IIS Unggulan 2 di MAN Tulungagung 1 Pada Materi Ekosistem</b> Uswathun Nur Baithin, Mumun Nurmilawati, Poppy Rahmatika Primandiri .....	285



## Uji Ketahanan terhadap pH Asam dan Garam Empedu pada Bakteri Indigenous Buah Kawista (*Feronia limonia*) sebagai Kandidat Bakteri Probiotik

Elysabet Herawati

Prodi Keperawatan, Universitas Nusantara PGRI Kediri  
e-mail: herawati.elisabet@yahoo.co.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji ketahanan bakteri asam laktat indigenous buah kawista terhadap pH asam dan garam empedu sehingga dapat dijadikan kandidat bakteri probiotik. Isolat bakteri indigenous genus *Lactobacillus* yang digunakan berasal dari buah kawista matang dan diberi label M-S7(8). Analisis molekuler gen 16S rRNA dan rekonstruksi pohon filogenetik menunjukkan isolat M-S7(8) memiliki kekerabatan dekat dengan spesies *Lactobacillus paracasei* dan *Lactobacillus casei*. Uji ketahanan terhadap pH asam dilakukan pada 1 mL kultur isolat bakteri asam laktat berumur 48 jam yang diinokulasi pada medium kaldu MRS steril dengan pH 2. Pada jam ke-0, ke-3 dan ke-6 dilakukan perhitungan jumlah sel menggunakan metode Total Plate Count dengan medium agar MRS secara pour plate. Hasil pengujian terhadap pH rendah (pH 2) menunjukkan isolat M-S7(8) memiliki ketahanan yang baik sampai jam ke-6, ditunjukkan dengan penurunan jumlah isolat tidak lebih dari 3 unit log/mL. Uji ketahanan terhadap garam empedu dilakukan pada 1 mL kultur isolat bakteri asam laktat berumur 48 jam diinokulasi pada medium kaldu MRS steril yang mengandung garam empedu sebesar 0,3% (w/v). Pada jam ke-0 dan ke-4 dilakukan perhitungan jumlah sel menggunakan metode Total Plate Count dengan medium agar MRS secara pour plate. Ketahanan terhadap garam empedu (Bile Salt 0,3%) ditunjukkan dengan penurunan jumlah isolat M-S7(8) tidak lebih dari 3 unit log/mL setelah inkubasi 4 jam.

**Kata kunci**—bakteri indigenous, bakteri probiotik, buah kawista

### PENDAHULUAN

Kawista atau *Feronia limonia* (L.) merupakan jenis tanaman yang termasuk suku jeruk-jerukan (*Rutaceae*) dan berpotensi sebagai tanaman obat [1]. Makanan dan minuman probiotik dipercaya dapat mencegah penyakit jantung koroner, diare dan gangguan pencernaan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sayur dan buah yang difermentasi dengan bakteri asam laktat indigenous sangat berpotensi sebagai minuman probiotik [2]. Salah satu bakteri indigenous yang sering ditemukan pada produk fermentasi buah dan sayuran adalah golongan bakteri *Lactobacillus* [3]. Pada umumnya, mikroba yang digunakan sebagai probiotik bersifat non patogenik dan telah diuji melalui serangkaian uji *in vitro*, *in vivo*, sampai uji klinik, sehingga diharapkan tidak akan menimbulkan efek samping bagi orang yang mengkonsumsinya. Manfaat bakteri asam laktat sebagai probiotik akan dapat dirasakan apabila kultur dikonsumsi dalam keadaan hidup dan dapat bertahan pada saluran pencernaan [4]. Penelitian ini bertujuan untuk menguji ketahanan bakteri asam laktat indigenous buah kawista terhadap pH asam dan garam empedu sehingga dapat dijadikan kandidat bakteri probiotik. Manfaat dari penelitian adalah harapan pengembangan buah kawista sebagai minuman probiotik apabila bakteri indigenous berpotensi sebagai bakteri probiotik yang layak.



## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2014 di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Instruksional I, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. Alat yang digunakan adalah alat gelas, batang L, *microtube*, batang pengaduk, jarum ose, kulkas, *hotplate*, timbangan, spatula, bunsen, dan pH meter. Bahan utama dalam penelitian ini adalah isolat bakteri asam laktat indigenous buah kawista dengan label M-S7(8). Isolat bakteri merupakan hasil isolasi dari buah kawista matang jenis arum manis asal Tuban, Jawa Timur. Bahan lain yang digunakan adalah alkohol 96%, alkohol 70%, spiritus, aquades, medium MRS (deMan, Rogosa and Sharpe), Na asetat, glukosa, *yeast extract*, bacto agar, plastik tahan panas, karet, korek api, aluminium foil, dan kapas lemak. Bahan kimia yang digunakan adalah NaOH 0,1 N dan HCl untuk mengatur pH medium, buffer pH 4 dan pH 7 untuk mengatur standar pH meter, *bile salt*, dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

### Identifikasi isolat bakteri

Identifikasi dilakukan pada isolat indigenous buah kawista dengan label M-S7(8). Identifikasi gen 16S rRNA menggunakan metode PCR yang dilanjutkan dengan proses sekuensing. Hasil sekuensing diolah dengan program Bioedit. Hasil pengolahan data dari Bioedit dikonfirmasi kemiripannya dengan program NCBI Blast. Kemudian dibuat konstruksi pohon filogeninya menggunakan *software* MEGA-6 untuk mengetahui kekerabatan isolat bakteri dengan bakteri anchestor genus *Lactobacillus*.

### Uji ketahanan isolat terhadap pH asam (pH 2)

Uji ketahanan isolat terpilih terhadap pH asam (pH 2) sesuai prosedur Ngatirah dkk.[5]. Sebanyak 1 mL kultur isolat bakteri asam laktat dalam medium kaldu MRS berumur 48 jam diinokulasi pada medium kaldu MRS steril dengan pH 2. Untuk menyesuaikan pH medium, digunakan HCl 37%. Kultur pada pH 2 kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 6 jam. Pada jam ke-0, ke-3 dan ke-6 dilakukan perhitungan jumlah sel menggunakan metode *Total Plate Count* dengan medium agar MRS secara *pour plate*. Selanjutnya dilakukan inkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C dan dihitung jumlah koloni yang tumbuh, penghitungan jumlah koloni dilakukan secara triplo (tiga kali pengulangan).

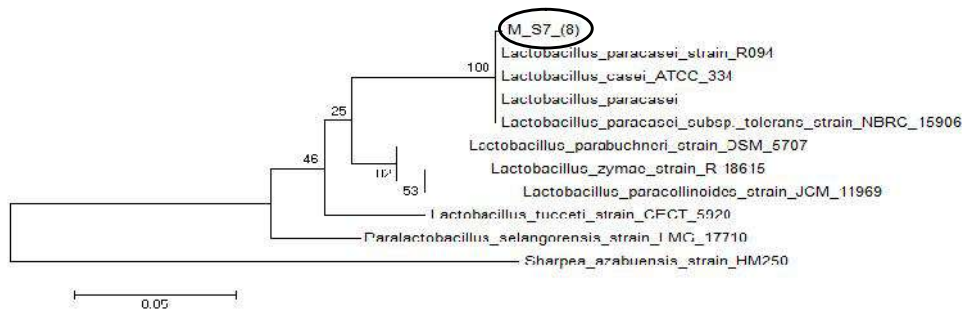
### Uji ketahanan isolat terhadap garam empedu (*bile salt* 0,3%)

Uji ketahanan isolat terpilih terhadap garam empedu (*bile salt* 3%) sesuai prosedur Ngatirah dkk.[5]. Sebanyak 1 mL kultur isolat bakteri asam laktat dalam medium kaldu MRS berumur 48 jam diinokulasi pada medium kaldu MRS steril yang mengandung garam empedu sebesar 0,3% (w/v). Kultur kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 4 jam. Pada jam ke-0 dan ke-4 dilakukan perhitungan jumlah sel menggunakan metode *Total Plate Count* dengan medium agar MRS secara *pour plate*. Selanjutnya dilakukan inkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C, kemudian dihitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh, penghitungan jumlah koloni dilakukan secara triplo.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi isolat bakteri terpilih

Berdasarkan pohon filogeni dari Gambar 1 diketahui bahwa isolat M-S7(8) memiliki profil sekuen gen 16s RNA yang homolog (100%) dengan bakteri *Lactobacillus paracasei* strain R094 dan *Lactobacillus casei* (ATCC 334). Kehadiran bakteri genus *Lactobacillus* pada buah kawista, sesuai dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Napitupulu dkk. [6], bahwa *Lactobacillus* termasuk golongan bakteri asam laktat yang sering dijumpai pada makanan fermentasi, produk olahan ikan, daging, susu, dan buah-buahan.



Gambar 1. Pohon filogeni isolat M-S7(8)

**Uji ketahanan isolat M-S7(8) terhadap pH asam (pH 2)**

Hasil pengujian terhadap pH rendah (pH 2) menunjukkan isolat M-S7(8) memiliki ketahanan yang baik sampai jam ke-6. Pernyataan tersebut dibuktikan dalam Tabel 1. Ketahanan terhadap pH rendah yang baik ditunjukkan dengan penurunan jumlah isolat tidak lebih dari 3 unit log/mL [7]. Secara umum, isolat bakteri asam laktat umumnya pada pH 2 mengalami penurunan jumlah koloni berkisar antara 3,2 unit log/mL sampai dengan 5,5 unit log/mL [8]. Hasil yang diperoleh ini sesuai penelitian lain yang menunjukkan bahwa bakteri asam laktat terutama genus *Lactobacillus* termasuk bakteri yang paling tahan terhadap kondisi asam [9].

Tabel 1. Hasil uji ketahanan isolat M-S7(8) terhadap pH rendah (pH 2)

Waktu (Jam)	Jumlah Bakteri			Rata-rata	FP	Jumlah sel/mL	Log Jumlah sel
0	157	138	123	139.33	1.E+04	1.39.E+06	6,14
3	103	89	97	96.33	1.E+04	9.63.E+05	5,98
6	67	78	58	67.67	1.E+04	4.67.E+05	5,68

Sebagian besar bakteri asam laktat akan tumbuh lebih lambat pada pH rendah yang berakibat menurunnya viabilitas sel. Kondisi toleran negatif dari bakteri terhadap lingkungan asam tergantung strain bakteri tersebut [7]. Kondisi yang sangat asam dapat menyebabkan kerusakan membran sel dan lepasnya komponen intraseluler sehingga berakibat kematian sel. Bakteri yang tahan asam memiliki ketahanan yang besar terhadap kerusakan membran [9].

**Uji ketahanan isolat M-S7(8) terhadap garam empedu**

Ketahanan terhadap garam empedu ditunjukkan dengan penurunan jumlah isolat tidak lebih dari 3 unit log/mL setelah inkubasi 4 jam. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Susanti dkk. [7] yang menyatakan pengujian beberapa strain bakteri asam laktat terhadap garam empedu hanya mengalami penurunan kurang dari 1 log/mL. Isolat M-S7(8) juga tidak mengalami penurunan lebih dari 3 unit log/mL setelah inkubasi 4 jam. Pernyataan ini dibuktikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji ketahanan isolat M-S7(8) terhadap garam empedu

Waktu (jam)	Jumlah Bakteri			Rata-Rata	FP	Jumlah sel/mL	Log Jumlah Sel
0	107	102	98	102.33	1.E+07	1.02.E+09	9,01
4	59	40	35	44.67	1.E+07	4.47E+08	8,65

Karakteristik isolat yang diuji berpotensi sebagai probiotik karena tahan terhadap garam empedu usus halus, sehingga dapat bertahan dalam usus besar [10]. Kemampuan bertahan dalam konsentrasi garam empedu berkaitan dengan kemampuan isolat menghasilkan *Bile Salt Hydrolase* (BSH). Beberapa *Lactobacillus* mempunyai enzim *Bile Salt Hydrolase* (BSH) dengan aktivitas untuk menghidrolisa garam empedu, sehingga mampu mengubah sifat fisika-kimia yang dimiliki oleh garam empedu menjadi tidak toksik bagi bakteri asam laktat [11]. Sel bakteri asam laktat yang tahan terhadap garam empedu, bila diinkubasi dalam media yang mengandung *Bile Salt* 0,3% masih terjadi pertumbuhan dan tidak terjadi lisis, namun mengalami sedikit kebocoran materi intraseluler [12].

## SIMPULAN

Isolat M-S7(8) merupakan bakteri indigenous buah kawista yang berpotensi sebagai kandidat bakteri probiotik. Hal ini ditunjukkan dengan hasil uji ketahanan terhadap pH asam (pH 2) dan garam empedu, yakni penurunan tidak lebih dari 3 unit log/mL selama waktu pengujian.

## SARAN

Perlu dilakukan optimasi komposisi medium fermentasi terhadap isolat M-S7(8) sehingga dapat dijadikan starter yang baik dalam pembuatan minuman probiotik kawista.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Ibu Dr. Dea Indriani dan Bapak Intan Taufik, M.Si., Dosen KK Bioteknologi Mikrobiologi Institut Teknologi Bandung atas bimbingan selama proses penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ilango dan Chitra, 2009, Wound Healing and Anti-oxidant Activities of the Fruit Pulp of *Limonia acidissima* Linn (Rutaceae) in Rats, *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, Vol. 9, Ed.3, hal 223-230.
- [2] Indarayati, Sri, 2011, Potensi Fermentatif Mikroflora Indigenous Pulp Tiga Varietas Kakao (*Theobroma cacao*, L.) di Sumatera Barat, *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.
- [3] Fitriyani, Ida, 2010, Isolasi, Karakterisasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Buah Matang yang Berpotensi Menghasilkan Antimikroba, *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- [4] Puspawati, N.N., Nuraida, L., dan Adawiyah, D. R., 2010, Penggunaan Berbagai Jenis Bahan Pelindung Untuk Mempertahankan Viabilitas Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Air Susu Ibu pada Proses Pengeringan Beku. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Vol. 21, Ed.1, hal 60-65.
- [5] Ngatirah, Harmayani, E., dan Tyas, U., 2000, Seleksi Bakteri Asam Laktat Agensia Probiotik yang Berpotensi Menurunkan Kolesterol. *Seminar Nasional Industri Pangan*. PATPI, Surabaya, 10-11 Oktober.
- [6] Napitupulu, N.R., Kanti, A., Yulinery, T., Hardiningsih, R., dan Julistiono, H., 1997, DNA Plasmid *Lactobacillus* Asal Makanan Fermentasi Tradisional yang Berpotensi dalam Pengembangan Sistem Inang Vektor untuk Bioteknologi Pangan, *Jurnal Mikrobiologi Tropis*, Vol. 1, hal 91-96.
- [7] Susanti, Kusumaningtyas, dan Illanningtyas, 2007, Uji Sifat Probiotik Bakteri Asam Laktat sebagai Kandidat Bahan Pangan Fungsional, *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Vol. 18, Ed. 2, hal 90-99.

- 
- [8] Mujnisa, A., Rotib, L.A., Djide, N., dan Natsir, A. , 2013, Ketahanan Bakteri Asam Laktat Hasil Isolasi dari Feses Broiler terhadap Kondisi Saluran Pencernaan Broiler, *JITP*, Vol. 2, Ed.3, hal 152-158.
- [9] Russel, J.B. dan Gonzales, D.,1998, The Effects of Fermentation Acids on Bacterial Growth. *Advances Microbe Physiology*, Vol. 39, hal 205-234.
- [10] Evanikastri, 2003, Isolat dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat dari Sampel Klinik yang Berpotensi sebagai Probiotik. *Tesis*. Program Studi Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [11] Halim, C. N., dan Zubaidah, E., 2013, Studi Kemampuan Probiotik Isolat Bakteri Asam Laktat Penghasil Eksopolisakarida Tinggi Asal Sawi Asin (*Brassica juncea*), *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol. 1, Ed. 1, hal 129-137.
- [12] Surono, I., 2004, *Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan*, Vol. 7, Ed.2, PT.Zitri Cipta Karya, Jakarta.