

Jurusan Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Andalas
dan
Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri (APTA)

PROSIDING **SEMINAR NASIONAL AGROINDUSTRI 2020**

"Industri Pertanian sebagai Pendukung
Teknologi Informasi Pembangunan Pertanian"



LPPM UNIVERSITAS ANDALAS

Prosiding
Seminar Nasional Agroindustri 2020
Jurusan Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Andalas
dan
Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri (APTA)

“Industri Pertanian sebagai Pendukung
Teknologi Informasi Pembangunan Pertanian”
Padang, 10 November 2020

diterbitkan oleh:
LPPM Universitas Andalas

Prosiding

Seminar Nasional Agroindustri 2020

“Industri Pertanian sebagai Pendukung Teknologi Informasi Pembangunan Pertanian”

Penasehat:

Prof. Dr. Yuliandri, SH, MH
Dr. Ir. Feri Arlius, M.Sc

Steering Committee:

Dr. Ir. Adi Djoko Guritno
Prof. Dr. Ir. Santoso M.Sc
Prof. Dr. Ir. Santosa MP
Prof. Dr rer nat. Ir. Anwar Kasim
Dr. Ir. Hasbullah, MS
Khandra Fahmy S.TP, MP, PhD
Dr.Ir Alfi Asben M.Si

Ketua Pelaksana:

Dr. Ir. Gunarif Taib M.Si

Reviewer:

Prof. Dr. rer nat. Anwar Kasim
Prof. Dr. Ir. Santosa, MP
Prof. Dr. Ir. Novizar Nazir
Prof. Dr. Ir. Rusnam, MS
Prof. Tuty Anggraini, S.TP, MP, PhD
Dr. Eng. Muhammad Makky, S.TP., MSi

Editor:

Vioni Derosya, S.TP, M.Sc

ISBN : 978-623-6877-91-3

Penerbit :

LPPM – Universitas Andalas
Gedung Rektorat Lantai 2 Kampus Unand Limau Manis Kampus Unand Limau
Manis Kota Padang Sumatera Barat Indonesia

Web: www.lppm.unand.ac.id
Telp. 0751-72645
Email: lppm.unand@gmail.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT bahwa Seminar Nasional Agroindustri dapat diselenggarakan pertama kalinya oleh Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas pada tahun 2020 ini bekerja sama dengan Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri (APTA).

Untuk mendukung visi dan misi Universitas Andalas sebagai universitas terkemuka dan bermartabat, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas melakukan kegiatan Seminar Nasional Agroindustri untuk menyebarkan penelitian-penelitian yang berkualitas dan bermanfaat dalam cakupan dan permasalahan pada bidang agroindustri. Seminar Nasional Agroindustri 2020 kali ini mengambil tema “Industri Pertanian sebagai Pendukung Teknologi Informasi Pembangunan Pertanian”. Seminar Nasional Agroindustri 2020 diadakan sebagai forum ilmiah antara akademisi dan profesional dari institusi pendidikan, riset, industri, pemegang kebijakan terkait.

Ucapan terima kasih dan penghargaan disampaikan kepada semua pihak yang telah berpartisipasi menyumbangkan pikiran, tenaga, dan waktunya dalam persiapan, penyelenggaraan seminar maupun dalam penyelesaian prosiding ini.

Padang, 10 November 2020
Dekan

Dr. Ir. Feri Arlius, M.Sc

KATA PENGANTAR

Puji syukur disampaikan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya Seminar Nasional Agroindustri 2020, Jurusan Teknologi Industri Pertanian Universitas Andalas telah terlaksana dengan baik. Seminar ini dilaksanakan secara daring pada hari Selasa tanggal 10 November 2020. Tema yang disajikan dalam seminar ini adalah “Industri Pertanian Sebagai Pendukung Teknologi Informasi Pembangunan Pertanian Indonesia”. Tema ini dipilih untuk menggali secara mendalam tentang peran aktif yang bisa dilakukan oleh berbagai pihak, khususnya Perguruan Tinggi dalam mengembangkan teknologi informasi guna percepatan pembangunan Pertanian Indonesia.

Sesuai dengan tema yang dibahas, maka ditampilkan narasumber yang kompetensinya sesuai konsep triple helix dalam pembangunan pertanian yaitu dari unsur pemerintah, akademisi dan praktisi. Materi dari unsur pemerintah disampaikan oleh peneliti dari Badan Litbang Kementerian Pertanian, dari unsur akademisi disampaikan oleh Guru Besar dari Universitas Gajah Mada dan dari praktisi disajikan oleh tenaga ahli dari Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa sawit (BPDPKS). Selain makalah dari narasumber utama ini juga diterima makalah dari berbagai pihak, khususnya dari Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta di Indonesia. Makalah tersebut setelah melalui proses seleksi, disajikan dalam Prosiding ini.

Akhirnya Panitia Pelaksana Seminar mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang secara aktif membantu pelaksanaan seminar dan terbitnya prosiding ini. Semoga prosiding ini bermanfaat bagi kita semua, khususnya untuk pengembangan industri pertanian.

Padang, Desember 2020
Ketua Pelaksana

Dr. Ir. Gunarif Taib M.Si

DAFTAR ISI

BIDANG KAJIAN REKAYASA PROSES DAN PENGEMBANGAN PRODUK AGROINDUSTRI

Pengaruh Metode dan Jenis Basa Pada Proses Delignifikasi Serta Hidrolisis Tandan Kosong Kelapa Sawit	3
Budyanto, Devi Silsia, Ridwan Cahya	
Karakteristik Minuman Serbuk Instan Buah Kecombrang (<i>Etlingera elatior</i>)	13
Devi Silsia, Kurnia Harlina Dewi, Vira Puspita	
Karakterisasi Genus Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Fermentasi Ubi Jalar (<i>Ipomoea batatas</i> L).....	25
Neti Yuliana, Sumardi , Christian Nugroho Ekowati, Muhammad Iqbal.	
Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Terhadap Beberapa Sifat Tepung Umbi Suweg (<i>Amorphophalus campanulatus</i>) yang Dihasilkan	35
Indriyani, Ika. G. , Mursyd	
Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Penurunan Mutu dan Umur Simpan Permen Cokelat Isi Bawang Hitam.....	43
Maimunah Hindun Pulungan, Suci Indah Wulandari, Ika Atsari.Dewi, Khairina Wardina	
Pengaruh Faktor Pendorong Inovasi Hijau dan Implikasinya Terhadap Kemampuan Kompetitif	53
Endah R. Lestari, IGA Adoes K. Budiarta, Friska L. Ardianti	
Pengembangan Produk Roti Tawar Diperkaya Protein Bersumber dari Tepung Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	63
Nisia Veronika, Makhmudun Ainuri, Agung Putra Pamungkas	
Pengaruh Penambahan Filtrat Bunga Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i> ,L) terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Sirup Air Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> L)	75
Sahadi Didi Ismanto, Gunarif Taib, Suci Ramadhani	
Analisis GC-MS Komponen Kimia Esktrak Kering Daun Kluwih Pada Berbagai Posisi Daun	95
Deivy Andhika Permata, Alfi Asben	

BIDANG KAJIAN MANAJEMEN DAN SISTEM INFORMASI AGROINDUSTRI

Prediksi Pasokan Cabai Merah Mendukung Pengembangan Agroindustri di Provinsi Aceh	105
Cut Hilda Rahmi, Rizki Ardiansyah, Rini Andriani	
Uji Akurasi Prototype Traceability Halal Berbasis RFID dalam Distribusi Bahan Pangan	113
Danang Kumara Hadi1, Purnomo Budi Santoso, Sucipto, Danu Indra W	
Pengaruh Bauran Pemasaran Terhadap Keputusan Pembelian Mi Pedas di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta	125
Caesarilla Maggie Zavira, Suharno, Kuncoro Harto Widodo	
Analisis Preferensi Konsumen terhadap Atribut Produk Minuman Cokelat Siap Saji dalam Pengambilan Keputusan Pembelian	135
Moh. Wahyudin*, Wagiman, Vivi Fina Khulsum	
Analisis Pemilihan Supplier Rantai Pasok Biji Kopi dengan Mempertimbangkan Volume Pasokan (Study Case : Kopi Perkebunan Rakyat di Kecamatan Lembah Masurai).....	141
Imelda Yunita, Dedet Deperiky	
Analisis Perilaku Konsumen Kedai Kopi di Yogyakarta	147
Meytasari Widyaningrum, Novita Erma Kristanti, Pujo Saroyo	
Penghitungan Ekuivalensi Nilai Risiko untuk Pengembangan Strategi Rantai	

Pasok	161
Adi Djoko Guritno	
Studi Awal Perencanaan Bisnis Aplikasi Tepung Glukomanan Porang Menjadi Produk Slimming Jelly.....	169
Didik Purwadi, Eni Harmayani, Sri Rahayoe	
Pengendalian Mutu Secara Statistik Pada Parameter Mutu Fisik dan Kimia Susu Sapi Segar Menggunakan Peta Kendali Multivariat Hotelling T2	177
Mughni Wijdan, Anggoro Cahyo Sukartiko, Mirwan Ushada, Wahyu Supartono, Mohammad Affan Fajar Falah, Muhammad Prasetya Kurniawan	
Analisis Rantai Pasok Bahan Baku Bagi Industri Pangan Lokal di Sumatera Barat	185
Gunarif Taib, Rifda Roswita	
Analisis Penentuan Prioritas Risiko Pemasaran Minuman Sari Buah Nanas untuk Meningkatkan Kinerja dan Daya Saing UMKM Produk Wisata Unggulan	193
Dhita Morita Ikasari, Wendra Gandhatyasri Rohmah, Anggie Fitris Sugianti	
BIDANG KAJIAN TEKNOLOGI PASCA PANEN DAN MESIN PERALATAN AGROINDUSTRI	
Kelayakan Teknis dan Finansial Teknologi Instore Dryer Mendukung Pengembangan Bibit Bawang Merah di Kabupaten Pidie Provinsi Aceh	207
Eka Fitria, Nurbaiti, Rachman Jaya	
Efek Perbedaan Kadar Air pada Proses Pengecilan Ukuran Umbi Talas.....	215
Andasuryani, Irriwad Putri, Hafizh 'Adiyat	
Identifikasi Tingkat Kematangan Buah Tomat (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) secara Non-Destruktif menggunakan Metode Pengolahan Citra	221
Aisyah Hidayatullah, Wagiman, Atris Suyantohadi	
Evaluasi Penanganan Bahan di Gudang Penyimpanan Daging Olahan	235
Nadya Prabaningtias, Nafis Khuriyati	
BIDANG KAJIAN MANAJEMEN LIMBAH DAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH	
Hubungan Waktu Kontak Arang Aktif Ampas Teh dengan Penurunan Kadar Deterjen, BOD, COD dalam Limbah Cair Deterjen	257
Nur Hidayat , Sri Suhartini, Inneke Kusumawati dan Yuke Dwi Nugraheni	
Kajian Awal Produksi Bioetanol dari Limbah Padat Industri Sirup Jeruk Kalamansi	267
Fauzi Ari Nasution, Marniza Marniza, dan Tuti Tutuarima	
Life Cycle Assessment Of Purwaceng Coffee Production Process in Healthy Food Indonesia (HFI) Small-Scale Industry, Klaten Regency, Central Java	273
Salma Al Ghiffary, Wagiman, Wahyu Supartono, dan Jumeri	
Implementation of Life Cycle Assessment on Uyel Chip Production at Kerupuk Laksana, Yogyakarta	283
Wahyu Supartono, Annisa Dwi Astari, Agung Abi Mustofa; Aulia Adzkie, Khoirunnisa Aulia R, Khusana Anik, and Radhwa Ramizalhaq	
Pengembangan Produk Samping dari Limbah Industri Kecil Menengah (IKM) Kopi	293
Wagiman, Muslikhin Hidayat, Radi, Amelia Fajar	
Isolasi Enzim Lipase dari <i>Bacillus thuringiensis</i> dengan Ampas Kelapa sebagai Substrat.....	303
Wenny Surya Murtius dan Risa Meutia Fiana	
Tanaman Berpotensi sebagai Hiperakumulator dalam Penyerapan Arsenik pada Tanah Bekas Tambang Timah	309
Viny Volcherina Darlis, Armainsi, Defri Yoza, Choirin Ni'mah Putriani	

**BIDANG KAJIAN PEMANFAATAN KEARIFAN LOKAL PADA
PENGEMBANGAN AGROINDUSTRI MENUNJANG DAYA SAING DAN NILAI
TAMBAH**

Analisis Nilai Tambah Agroindustri Emping Jagung (Setengah Jadi dan Produk Jadi) di Kota Malang.....	321
Siti Asmaul Mustaniroh*, Hegi S. Al Qabid, Ardaneswari D.P. Citraresmi	
Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode FMEA pada Produk Kerupuk Uyel	327
Putri Cempaka Sari, Burhan, Mohammad Fuad Fauzul Muktamar	
Pemetaan Agroindustri “Dadiah” Makanan Tradisional Suku Minang Kabau	345
Kurnia Harlina Dewi, Hasbullah , Nurul Hathiqah	
Studi Pengemasan Vakum Produk Sala Lauak Mentah	363
Vioni Derosya, Diana Pratiwi	

**BIDANG KAJIAN
REKAYASA PROSES
DAN
PENGEMBANGAN
PRODUK
AGROINDUSTRI**

Seminar Nasional Agroindustri 2020
Padang, 10 November 2020

ISBN :978-623-6877-91-3

A-03

Karakterisasi Genus Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Fermentasi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.)

Neti Yuliana¹, Sumardi², Christian Nugroho Ekowati², Muhammad Iqbal².

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

²Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

Jalan Prof. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, 35145

Telp. 0721 701609, Fax. 0721 702767

e-mail : netiyuliana2016@gmail.com , sumardi_bio@yahoo.co.id ,

ecoli.lacto@gmail.com , iqbalbusiness@gmail.com.

ABSTRAK

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan golongan bakteri yang menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir. Hasil penelitian sebelumnya, telah didapatkan 26 isolat BAL penghasil EPS yang diisolasi dari fermentasi ubi jalar namun belum diketahui genusnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui genus BAL penghasil EPS dari fermentasi ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). Penelitian dilakukan dengan mengkarakterisasi isolat secara konvensional berdasarkan tingkatan suhu, pH, NaCl dan jenis substrat gula yang berbeda. Hasil yang diperoleh menunjukkan seluruh isolat dapat tumbuh pada suhu ruang dan 37 °C, pH 6,6 dan 7,5, kadar NaCl 3 %. Merujuk pada *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* dapat disimpulkan bahwa bakteri asam laktat (BAL) penghasil EPS yang diisolasi dari fermentasi Ubi Jalar diperoleh 2 genus bakteri terdiri dari *Lactobacillus spp.* dan *Enterococcus spp.*

Kata kunci : Bakteri asam laktat, ubi jalar, *Lactobacillus spp.*, *Enterococcus spp.*

PENDAHULUAN

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan golongan bakteri yang menghasilkan asam laktat sebagai metabolit utama. BAL umumnya memiliki ciri-ciri berbentuk batang, atau kokus, tidak motil, tidak menghasilkan spora, katalase negatif, Gram positif, tahan terhadap kondisi asam dan bersifat anaerob fakultatif (Wedajo, 2015; Bergey *et al.*, 2009).

BAL dapat memanfaatkan beberapa karbohidrat (salah satunya golongan polisakarida, contoh amilum) sebagai substrat untuk menghasilkan metabolit aktif pada proses pertumbuhannya. Salah satu tanaman penghasil karbohidrat berupa amilum yang dapat digunakan oleh BAL adalah tanaman ubi jalar. BAL dapat memanfaatkan ubi jalar dengan menghasilkan amilase ekstraseluler sehingga dapat memecah amilum menjadi gula dan memfermentasinya secara langsung menjadi asam laktat. Panda dan Ray (2016) melaporkan beberapa BAL merupakan penghasil amylase (BAL amilolitik) yang banyak ditemukan pada bahan hasil pertanian berpati seperti umbi-umbian dan sereal.

Selain asam laktat, metabolit aktif lainnya yang dihasilkan oleh BAL adalah etanol, hidroperoksida, bakteriosin (Ibrahim *et al.*, 2015) dan exopolisakarida (EPS) (Caggianiello *et al.*, 2016). Hasil penelitian BAL penghasil EPS dari fermentasi ubi jalar telah dilaporkan (Yuliana *et al.*, 2020), namun isolat BAL tersebut belum lengkap karakteristiknya sehingga belum diketahui genusnya. Menurut Quinto *et al.*, (2014), untuk mengetahui klasifikasi genus dari setiap isolat, maka perlu dilakukan karakterisasi lebih lanjut meliputi pengujian pertumbuhan pada sumber gula, suhu, pH dan kadar NaCl yang berbeda. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui genus BAL penghasil EPS yang diisolasi dari fermentasi ubi jalar berdasarkan karakterisasi pengamatan makroskopis koloni, pengamatan mikroskopis sel, uji biokimia dan uji fisiologi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengkarakterisasi isolat BAL dari fermentasi ubi jalar yang telah diisolasi sebelumnya (Yuliana et al., 2020). Karakterisasi isolat meliputi pengamatan makroskopis morfologi koloni, pengamatan mikroskopis morfologi sel, pengujian biokimiawi dan fisiologi yang dilakukan secara konvensional. Data tersebut kemudian dianalisis dan menentukan tingkat genus masing-masing isolat. ditentukan karakternya serta genusnya yang mengacu berdasarkan *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*.

Karakterisasi BAL

Karakterisasi dilakukan untuk membedakan karakter antara isolat BAL terpilih melalui 4 langkah karakterisasi yaitu: pengamatan makroskopis koloni, mikroskopis, pengujian biokimia dan pengujian fisiologis.

Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis

Pengamatan makroskopis dilakukan untuk melihat morfologi koloni antara lain warna, elevasi, permukaan dan bentuk tepian koloni (Ibrahim et al., 2015 ; Romadhon et al., 2012). Pengamatan mikroskopis dilakukan untuk mengamati morfologi sel dengan pengecatan spora (Misgiyarta, 2003).

Pengujian Biokimia

Isolat BAL penghasil EPS diinokulasikan 1 ose ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 ml MRSB dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Selanjutnya, disiapkan media NFSM (*Non Fat Skim Milk*) *Liquid* yang berisi (*skim milk* 10 % dan *yeast extract* 1 %) (Mozzi et al., 1995) dengan indikator BCP 0,17 g/l (Guétouache et al., 2015) serta ditambahkan 3 % gula-gula yang terdiri dari sukrosa, glukosa, galaktosa dan laktosa ke dalam masing-masing tabung yang berisi Durham. Isolat yang telah diinkubasi pada media MRSB diinokulasikan sebanyak 1 ml ke dalam 3 ml media uji NFSM, lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Setelah inkubasi, hasil positif dinilai berdasarkan perubahan media menjadi berwarna kuning, pH sekitar 5,2-5,8 dan terbentuknya gas pada tabung Durham berupa gelembung.

Pengujian Fisiologi

Penentuan Suhu Pertumbuhan

Penentuan suhu pertumbuhan mengacu pada (Putri et al., 2015 dengan modifikasi), dilakukan dengan cara 1 ose isolat BAL penghasil EPS diinokulasikan ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 ml MRSB dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Isolat yang telah diinkubasi pada media MRSB diinokulasikan sebanyak 1 ml ke dalam 3 ml tabung reaksi yang berisi medium MRSB. Kemudian, tabung diinkubasi pada suhu yang berbeda (10; suhu ruang; 37; 40; 45; 50 °C) selama 24 jam. Setelah diinkubasi, hasil positif dinilai secara visual berdasarkan kekeruhan medium serta endapan pada dasar tabung.

Penentuan pH Pertumbuhan

Penentuan pH pertumbuhan mengacu pada (Putri et al., 2015 dengan modifikasi), dilakukan dengan cara 1 ose isolat BAL penghasil EPS diinokulasikan ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 ml MRSB dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Isolat yang telah diinkubasi pada media MRSB diinokulasikan sebanyak 1 ml ke dalam 3 ml tabung reaksi yang berisi medium MRSB yang telah disesuaikan masing-masing pH (4,4; 5; 6,6; 7,5; dan 9,6). Kemudian, tabung diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Setelah diinkubasi, hasil positif dinilai secara visual berdasarkan kekeruhan medium serta endapan pada dasar tabung

Penentuan Kadar NaCl

Penentuan kadar NaCl mengacu pada (Putri et al., 2015 dengan modifikasi), dilakukan dengan cara 1 ose isolat BAL penghasil EPS diinokulasikan ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 ml MRSB dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Isolat

yang telah diinkubasi pada media MRSB diinokulasikan sebanyak 1 ml ke dalam 3 ml tabung reaksi yang berisi medium MRSB yang telah disesuaikan kadar NaCl (3; 4; 6,5; 8 dan 10 %). Kemudian, tabung diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Setelah diinkubasi, hasil positif dinilai secara visual berdasarkan kekeruhan medium serta endapan pada dasar tabung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Makroskopis dan Mikroskopis

Dari hasil isolasi peneliti sebelumnya diperoleh 26 isolat BAL dengan kode A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A14, A15, B3, B6, B7, C3, C4, C8, C, F, L1, O, O1, Q1, U, W, X dan Y. Berdasarkan hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis terhadap 26 isolat tersebut terdapat beragam karakter BAL (Tabel 1.).

Tabel 1. Hasil Pengamatan Makroskopis Koloni BAL

	Bentuk Koloni	Warna Koloni	Elevasi	Margin	
	circular	putih	flat	entire	undulate
Jumlah isolat	26	26	26	20	6

Hasil pengamatan makroskopis menunjukkan bahwa masing-masing isolat memiliki bentuk koloni *circular*, warna koloni putih, *elevasi* koloni flat dengan *margin* koloni *entire* serta *undulate*. Keragaman morfologi koloni pada, masing-masing isolat dapat disebabkan oleh beberapa hal diantaranya ialah, faktor pertumbuhan serta gen. Menurut Franco (2002), dalam penelitiannya menunjukkan bahwa gen merupakan faktor penting serta terlibat dalam proses pembentukan bentuk koloni.

Berdasarkan pengamatan mikroskopis diketahui adanya perbedaan bentuk sel pada ke 26 isolat BAL dan ada tidaknya spora. Isolat yang memiliki bentuk basil berjumlah 24 isolat dan bentuk kokkus berjumlah 2 isolat. Serta, ke-26 isolat BAL memiliki sifat spora negatif (Tabel 2.).

Tabel 2. Hasil Pengamatan Mikroskopis Sel BAL

	Bentuk sel		Pengecatan spora	
	Basil	Kokkus	negatif	positif
Jumlah isolat	24	2	26	0

Isolat yang memiliki bentuk basil umumnya termasuk ke dalam golongan genus *Lactobacillus* sedangkan isolat yang memiliki bentuk kokkus termasuk ke dalam genus *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus*, *Oenococcus*, *Leuconostoc*, *Aerococcus* serta *Enterococcus* (Wedajo, 2015). Hasil pewarnaan spora, semua isolat BAL yang diperoleh memiliki karakteristik non spora. Hal ini sesuai dengan Bergey *et al.*, (2009), BAL bersifat spora negatif.

Biokimia

Dari hasil uji fermentasi karbohidrat ini dapat diketahui bahwa semua isolat menunjukkan perubahan warna medium menjadi berwarna kuning serta terjadinya penurunan pH yang menandakan bahwa masing-masing isolat mampu memfermentasi glukosa, sukrosa, laktosa dan galaktosa. Menurut Bergey *et al.*, (2009), BAL dapat memanfaatkan gula beberapa diantaranya seperti glukosa, galaktosa, laktosa dan sukrosa

serta memfermentasikannya menjadi asam laktat sebagai produk akhir. Asam yang diproduksi oleh BAL tersebut akan mengubah warna medium dari warna ungu menjadi kuning (Moulay *et al.*, 2006). Lalu pada pengamatan produksi gas, terbentuknya gas pada tabung Durham berupa gelembung yang menunjukkan isolat BAL tersebut bersifat heterofermentatif (Tabel 3.).

Tabel 3. Hasil Uji Biokimia

	Jenis Karbohidrat				Produksi Gas	
	Glukosa	Sukrosa	Laktosa	Galaktosa	+	-
Jumlah Isolat	26	26	6	6	21	5

Menurut Von-Wright and Axelsson (2012), BAL yang menghasilkan asam laktat, 2 mol ATP dari 1 glukosa/heksosa dalam kondisi normal, serta tidak menghasilkan karbondioksida (CO₂) pada golongan BAL homofermentatif. Pada BAL heterofermentatif, selain menghasilkan asam laktat juga menghasilkan hasil metabolit sampingan berupa etanol, CO₂, asam asetat serta 1 ATP dari 1 mol heksosa. Menurut Salminen *et.al.*, (2004) BAL yang tergolong homofermentatif antara lain *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Lactococcus* dan beberapa *Lactobacillus*, sedangkan BAL heterofermentatif yaitu *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Wissela* dan beberapa spesies dari *Lactobacillus*.

Karakter Fisiologis

Sifat fisiologis yang diujikan pada penelitian ini adalah pengaruh suhu (Tabel 4), pH dan konsentrasi NaCl (Tabel 5). Pertumbuhan masing-masing isolat yang ditandai dengan kekeruhan serta terbentuknya endapan pada medium.

Tabel 4. Hasil Uji Suhu Pertumbuhan

	Suhu Pertumbuhan (°C)					
	10	28±2	37	40	45	50
Jumlah isolat	13	26	26	22	7	5

Berdasarkan (Tabel 4.) ke-26 isolat mampu tumbuh dengan baik pada suhu ruangan dan suhu 37 °C. BAL merupakan bakteri yang umumnya bersifat mesofilik dan termofilik (Jay, 2000). BAL merupakan bakteri yang dapat tumbuh pada rentang suhu 10-45 °C (Putri, 2015). Bakteri asam laktat yang dapat tumbuh pada suhu 10-45 °C di antaranya *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Leuconostoc* dan *Pediococcus*. Berdasarkan Surono (2004), strain BAL memiliki suhu pertumbuhan yang beragam. Beberapa suhu pertumbuhan dari berbagai jenis strain BAL, yaitu kelompok mesofilik yang memiliki suhu optimum ± 40 °C contohnya adalah *Lactobacillus bulgaricus* dan *Leuconostoc*. Selanjutnya, terdapat 5 isolat BAL penghasil EPS yang memiliki sifat *thermoduric* atau mampu bertahan pada suhu tinggi yaitu isolat F, O, O1, Q1 dan W. Bakteri jenis ini optimum pada suhu ± 50 °C contohnya adalah *Enterococcus* dan *Streptococcus thermophilus*.

Hasil pengujian pengaruh pH menunjukkan umumnya isolat dapat tumbuh dengan baik pada pH 6,6 dan 7,5 Namun beberapa spesies dapat tumbuh dalam keadaan sangat masam atau sangat alkalin (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Uji pH dan Konsentrasi NaCl

	pH pertumbuhan				
	4,4	5	6,6	7,5	9,6
Jumlah isolat	1	5	26	26	21
	Konsentrasi NaCl (%)				
	3	4	6,5	8	10
Jumlah isolat	26	21	15	13	0

Setiap mikroba mempunyai permeabilitas membran sitoplasma yang tidak sama sehingga mempengaruhi toleransi mikroba tersebut terhadap pH lingkungan. Menurut Krulwich *et al.*, (1979) pengaturan pH sitoplasma sangat penting untuk kelangsungan hidup bakteri. pH pertumbuhan bagi kebanyakan bakteri terletak antara 6,5 dan 7,5, dengan nilai pH minimum untuk tetap hidup yaitu 4 dan nilai pH maksimum ialah 9 (Pelczar and Chan, 2005). Beberapa isolat BAL penghasil EPS dilaporkan dapat bertahan pada pH yang ekstrem, yaitu 9,6.

Tabel 5 juga menunjukkan kemampuan isolat yang diperoleh dari fermentasi ubi jalar tumbuh pada konsentrasi NaCl yang berbeda. Dalam penelitian ini, kebanyakan isolat BAL mampu mentolerir konsentrasi NaCl sebesar 3-4 %, yang menandakan bahwa isolat tergolong ke dalam golongan halofilik ringan, dan beberapa dapat tumbuh pada kadar garam 6,5-8 %. Mineral dibutuhkan bakteri sebagai akseptor elektron dalam metabolisme pertumbuhannya. Menurut Mozzi *et al.* (2003) garam mineral sangat mempengaruhi produksi EPS dari *L. Casei* pada kondisi inkubasi 37 °C selama 48 jam.

Penentuan Genus Isolat BAL Penghasil EPS dari Fermentasi Ubi Jalar

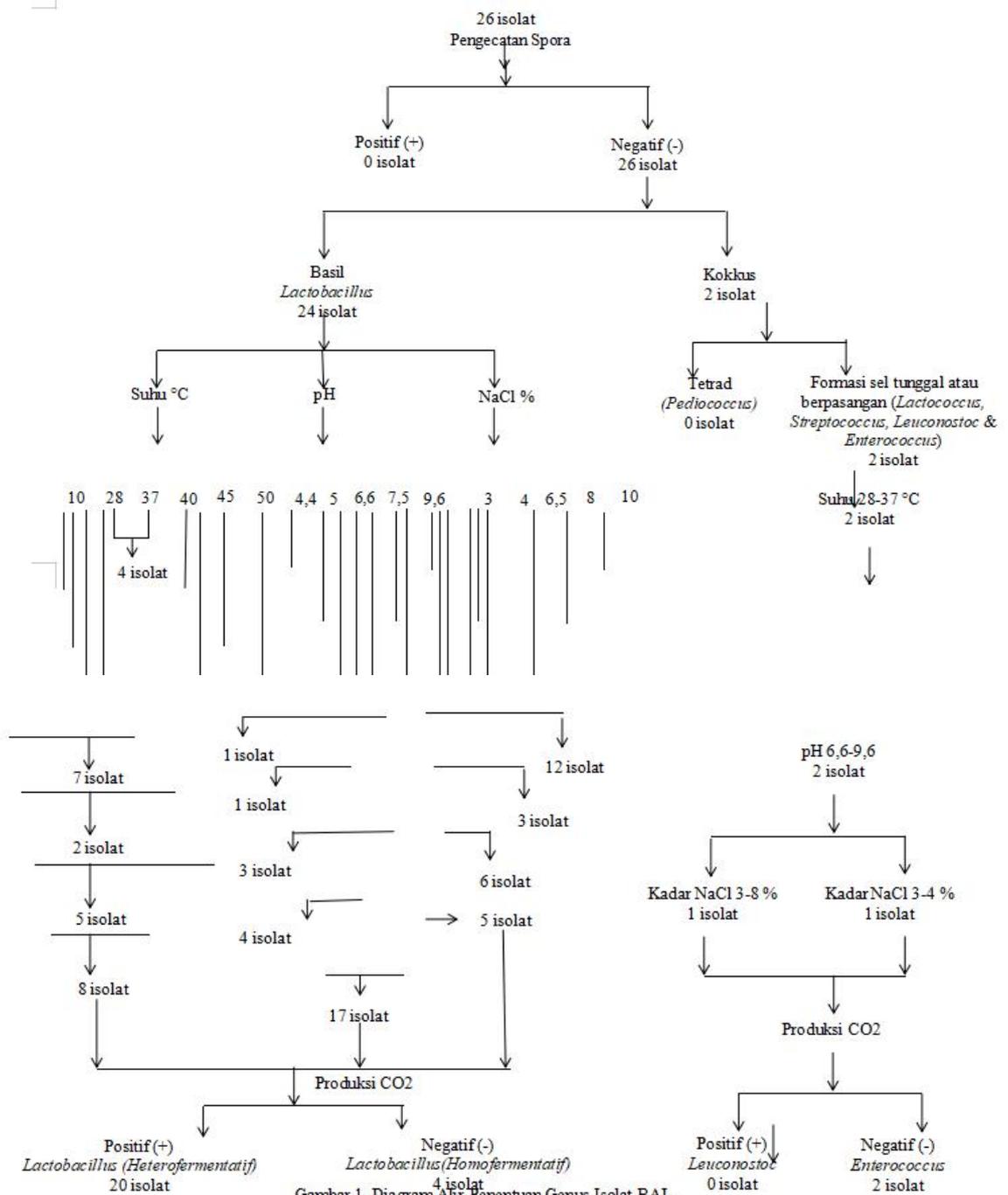
Berdasarkan hasil karakterisasi yang telah dilakukan, semua isolat menunjukkan spora negatif dengan sel berwarna merah, 24 isolat BAL berbentuk batang (basil) dan 2 lainnya berbentuk bulat (coccus). Tahapan selanjutnya, yaitu mengkarakterisasi masing-masing isolat BAL berdasarkan (Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5) yang mengacu (Bergey *et al.*, 2009). Diagram pengklasifikasian dapat dilihat pada (Gambar 1.).

Dari kemampuannya memproduksi gas dari beberapa gula 6 isolat bersifat homofermentatif dan 20 isolat lainnya bersifat heterofermentatif. Oleh karena itu, dapat diketahui pada (Tabel 1 dan Tabel 2) 3 isolat berbentuk basil bersifat homofermentatif, 21 isolat berbentuk basil lainnya bersifat heterofermentatif dan 2 isolat berbentuk kokkus bersifat homofermentatif.

Isolat B7 dan C8 dapat tumbuh pada suhu (28 °C dan 37 °C), kadar garam NaCl (3%, 4%, 6,5% dan 8%) serta pH (6,6-9,6) yang berbeda. Berdasarkan (Gambar 1.), penggolongan BAL tersebut termasuk dalam genus *Enterococcus*. Bakteri dari genus *Enterococcus* adalah bagian dari flora usus mamalia, dan burung, serta beberapa hewan lainnya. Bakteri ini juga dapat berasosiasi dengan tanaman dan beberapa jenisnya diisolasi dari air. Genus *Enterococcus* pada umumnya memiliki bentuk sel bulat telur, berpasangan atau rantai pendek maupun memanjang. Bakteri ini bersifat homofermentatif, sifat lain dari bakteri ini adalah katalase negatif, bersifat spora negatif, tumbuh pada kisaran suhu 35-37 °C dengan beberapa spesies dapat tumbuh pada suhu 42 °C hingga 45 °C atau lebih (Bergey *et al.*, 2009).

Isolat dengan kode A4, A8 dan O1 tumbuh pada suhu (10-50 °C), pH (4,4-9,6) dan kadar garam (3-8 %) yang berbeda dengan sifat homofermentatif. Serta isolat A1, A2, A3, A5, A6, A7, A14, A15, B3, B6, C3, C4, C, F, L1, O, Q1, U, W, X dan Y tumbuh pada suhu (10-50 °C), pH (4,4-9,6) dan kadar garam (3-8 %) yang berbeda dengan sifat heterofermentatif. Berdasarkan (Gambar 1.), penggolongan BAL tersebut termasuk dalam genus *Lactobacillus*. Menurut Ray (2001) dan Bergey *et al.*, (2009), *Lactobacillus* memiliki ciri-ciri yaitu selnya berbentuk batang dengan ukuran dan bentuk

yang sangat beragam, beberapa biasanya sangat panjang dan beberapa lainnya bersifat batang bulat. Karakter lain genus ini diantaranya ialah anaerob fakultatif, Gram positif, kebanyakan spesies tidak bergerak dan mesofilik. *Lactobacillus* merupakan genus terbesar dalam kelompok BAL dengan hampir 80 spesies berbeda tersebar luas di alam dan diantaranya terdapat pada beberapa produk nabati maupun hewani.



Gambar 1. Diagram Alir Penentuan Genus Isolat BAL Penghasil EPS dari Fermentasi Ubi Jalar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa, bakteri asam laktat (BAL) penghasil EPS yang diisolasi dari fermentasi Ubi Jalar diperoleh 2 genus bakteri terdiri dari *Lactobacillus* spp. dan *Enterococcus* spp

DAFTAR PUSTAKA

- Bergey, D.H. and Boone, D.R. 2009. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, Vol. 3. Ed.2. Springer Science-Business Media. New York.
- Caggianiello, G., Kleerebezem, M. & Spano, G. 2016. Exopolysaccharides produced by lactic acid bacteria: from health-promoting benefits to stress tolerance mechanisms. *Appl Microbiol Biotechnol* 100, 3877–3886. <https://doi.org/10.1007/s00253-016-7471-2>
- Franco, C.D., Beccari, E., Santini, T., Pisaneschi G. and Tecce, G. 2002. Colony Shape As A Genetic Trait in The Pattern-Forming *Bacillus mycoides*. *Journal BMC Microbiology*, 2: 33.
- Guetouache, M. and Guessas, B. 2015. Characterization and Identification of Lactic Acid Bacteria Isolated from Traditional Cheese (*Klila*) Prepared from Cow's Milk. *African Journal of Microbiology Research*, Vol. 9(2).
- Ibrahim, A., Aditya, F. dan Fila, D. 2015. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Buah Mangga (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2): 159-163.
- Krulwich, T.A., Mandel, K.G., Bornstein, R.F. and Guffanti, A.A. 1979. A Nonalkalophilic Mutant of *Bacillus alcalophilus* Lacks The Na⁺/H⁺ Antipporter. *Biochem Biophys Res Commun*, 91, 58–62.
- Misgiyarta dan Sri, W. 2003. Seleksi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Indigenus. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman*: 374-387.
- Mozzi, F., Savoy de Giori, G. and Font de Valdez, G. 2003. UDP-Galactose 4-Epimerase: A Key Enzyme in Exopolysaccharide Formation by *Lactobacillus casei* CRL 87 in Controlled pH Batch Cultures. *Journal Appl Microbiol*, 94: 175–183.
- Panda, S.H. and Ray, R.C. 2016. Amylolytic Lactic Acid Bacteria Microbiology and Technological Interventions in Food Fermentations. In *Fermented Foods—Part I: Biochemistry and Biotechnology*. Taylor & Francis Group, LLC
- Pelczar, M.J. dan Chan, E.C.S. 2005. *Dasar-dasar Mikrobiologi 1*. Alih bahasa : Hadioetomo, R.S., Inas T., Tjitrosomo, S.S. dan Angka, S.L. UI Press. Jakarta.
- Putri, B.S.P., S. Suwasono dan M. Choiron. 2015. Identifikasi Bakteri Asam Laktat Sebagai Anti Kapang dari Fermentasi Kakao di Gunung Kidul Yogyakarta. *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*, Volume 10(10): 2-3.
- Quinto, E.J., Jimenez, P., Caro, I., Tejero, J., Mateo, J. and Girbes, T. 2014. Probiotic Lactic Acid Bacteria: A Review. *Food and Nutrition Sciences*,
- Ray, B. 2001. *Fundamental Food Microbiology 3rd Edition*. CRC Press LCC. Florida.
- Romadhon, S. dan Sebastian M. 2012. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Usus Udang Penghasil Bakteriosin Sebagai Agen Antibakteria pada Produk-Produk Hasil Perikanan. *Jurnal Saintek Perikanan*, 8(1): 59-64.
- Salminen S., A.V. Wright and A. Ouwehand. 2004. *Lactic Acid Bacteria: Microbiology and Functional Aspects 3rd edition*. Revised and Expanded. Marcel Dekker Inc. New York.

- Surono, I. S. 2004. *Probiotik, Susu Fermentasi dan Kesehatan*. PT. Tri Cipta Karya: Jakarta
- Von Wright, A. and Axelsson, L. 2012. *Lactic Acid Bacteria: An Introduction*. In: Sampo Lahtinen Acoosavw (Ed) *Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects*, Fourth Edition. Crc Press. New York.
- Wedajo, B. 2015. *Lactic Acid Bacteria: Benefits, Selection Criteria and Probiotic Potential in Fermentation Food*. *Journal of Probiotics & Health*. Ethiopia
- Yuliana, N., Sumardi, S., Jatmiko, E., Rosaline, M., & Iqbal, M. 2020. Potentially lactic acid bacteria as an EPS producing starter from yellow sweet potato fermentation. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(9). 4269-4275

Seminar Nasional Agroindustri 2020
Padang, 10 November 2020

ISBN :978-623-6877-91-3