



ISBN 978-602-8853-22-4
978-602-8853-23-1

**PROSIDING
SEMINAR HASIL-HASIL PENELITIAN
DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2014**

**Volume I
Bidang Pangan
Bidang Energi
Bidang Teknologi dan Rekayasa**



**PROSIDING
SEMINAR HASIL PENELITIAN DAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2014**

Volume I

**Bidang Pangan
Bidang Energi
Bidang Teknologi dan Rekayasa**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2015**

SUSUNAN TIM PENYUSUN

Pengarah : 1. Dr. Ir. Prastowo, M.Eng
(Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat IPB)
2. Prof. Dr. Agik Suprayogi, M.Sc
(Wakil Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Bidang Penelitian IPB)
3. Dr. Ir. Hartoyo, M.Sc
(Wakil Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Bidang Pengabdian kepada Masyarakat IPB)

Ketua Editor : Prof.Dr. Agik Suprayogi, M.Sc

Anggota Editor : 1. Dr. Ir. Yusli Wardiatno, M.Sc
2. Prof. Dr. Ir. Bambang Hero Saharjo, M.Agr
3. Dr.Ir. I Wayan Astika, M.Si

Tim Teknis : 1. Etang Rokayah, SE
2. Lia Maulianawati
3. Ayu Sri Rahayu
4. Ika Oktafia
5. Muhamad Tholibin
6. Rian Firmansyah
7. Wisnu Aji

Desain Sampul : Muhamad Tholibin

**Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat
Institut Pertanian Bogor 2014,
Bogor 2–3 Desember 2014**

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Institut Pertanian Bogor**

**ISBN: 978-602-8853-22-4
978-602-8853-23-1**

Juli 2015

KATA PENGANTAR

Salah satu tugas penting LPPM IPB adalah melaksanakan seminar hasil penelitian dan mendiseminasikan hasil penelitian tersebut secara berkala dan berkelanjutan. Pada tahun 2014, sebanyak 389 judul kegiatan penelitian telah dilaksanakan. Penelitian tersebut dikoordinasikan oleh LPPM IPB dari beberapa sumber dana antara lain Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI), Kementerian Pertanian (Kementan) dan Kementerian Negara Riset dan Teknologi (KNRT) dimana telah dipresentasikan secara oral sebanyak 162 judul penelitian dan dalam bentuk poster sebanyak 221 judul dalam Seminar Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat IPB yang dilaksanakan pada tanggal 2–3 Desember 2014 di Padjadjaran Suites Resort & Convention Hotel Bogor.

Hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat tersebut sebagian telah dipublikasikan pada jurnal dalam dan luar negeri, serta sebagian dipublikasikan pada Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat IPB 2014 ini terdiri atas 2 (dua) volume yaitu:

- Volume I : Bidang Pangan
Bidang Energi
Bidang Teknologi dan Rekayasa
- Volume II: Bidang Sumber Daya Alam dan Lingkungan
Bidang Biologi dan Kesehatan
Bidang Sosial, Ekonomi dan Budaya

Kami ucapkan terima kasih kepada Rektor dan Wakil Rektor IPB yang telah mendukung kegiatan seminar ini, para reviewer dan panitia yang dengan penuh dedikasi telah bekerja mulai dari persiapan sampai pelaksanaan kegiatan seminar hingga penerbitan prosiding ini terselesaikan dengan baik.

Semoga Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat IPB 2014 ini dapat bermanfaat bagi semua. Atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Bogor, Juli 2015
Kepala LPPM IPB,



Dr. Ir. Prastowo, M.Eng
NIP 19580217 198703 1 004

DAFTAR ISI

SUSUNAN TIM PENYUSUN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv

BIDANG PANGAN

Halaman

Performa Budidaya dan Kandungan Nutrien Ikan Mas Transgenik Hormon Pertumbuhan. – <i>Alimuddin, Sri Nuryati, Nurly Faridah</i>	1
Korelasi antara Konsentrasi Vitamin B ₁₂ pada Tempe dengan Ekspresi Gen <i>cbiG Klebsiella pneumoniae</i> . – <i>Cidy Alvin, Antonius Suwanto, Susan Soka, Adi Yulandi</i>	11
Ragam Morfometrik dan Maskulinisasi Belut Sawah (<i>Monopterus albus</i> Zuiew 1793) untuk Pengembangan Budidaya. – <i>Dinar Tri Soelistiyowati, Yani Hadiroseyani, Dinamella Wahyuningrum, Hafif Syahputra, Ahmad Fahrul Syarif, Lilis Desmawati</i>	23
Penerapan Teknologi Produksi dan Pascapanen untuk Meningkatkan Produktivitas, Kualitas, dan Kontinuitas Jeruk Kintamani di Kabupaten Bangli, Bali. – <i>Ketty Suketi, Candra Budiman, Darda Efendi, Widodo, Heri Harti, Ni Wayan Surya Darmayanti, Made Ramalaksana</i>	36
Peningkatan Sistem Kemandirian Pangan Berbasis Kedelai. – <i>Memem Surahman, Fransiska R. Zakaria, Sutrisno, Murdianto</i>	46
Validasi Metode HDDS (<i>Household Dietary Diversityscore</i>) pada Rumah Tangga Penerima Program Diversifikasi Pangan di Kabupaten Bogor. – <i>Yayuk Farida Baliwati, Dodik Briawan, Vitria Melani</i>	65

BIDANG ENERGI

Halaman

Model <i>Ecodesign</i> Lanskap Permukiman Perkotaan. – <i>Andi Gunawan, Fitriyah Nurul Hidayati Utami, Akhmad Arifin Hadi, Vina Pratiwi, Prita Indah Pratiwi, Priambudi Trie Putra</i>	87
Peningkatan Kinerja Membran Polimer Elektrolit Polistirena Tersulfonasi Sebagai Aplikasi Membrane Electrode Assembly. – <i>Sri Mulijani, Kiagus Dahlan, Armi Wulanawati, Eva Nurlaela Sari</i>	102

BIDANG TEKNOLOGI DAN REKAYASA	Halaman
Konversi Langsung Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Menjadi Gula Pereduksi pada Kondisi Aerobik. – <i>Prayoga Suryadarma, Mujtahid Alfajri, Indah Yuliasih, Djumali Mangunwidjaja, Akhmad Endang Zainal Hasan</i>	119
Karakteristik Kayu Jabon Terkompregnasi Pengaruh Pra-Perlakuan <i>Microwave</i> . – <i>Dodi Nandika, Wayan Darmawan, Arinana, Irsan Alipraja</i> ...	137
Label Pendeteksi Bakteri Patogen pada Daging. – <i>Endang Warsiki, Mulyorini Rahayuningsih</i>	145
Inaktivasi Mikroba oleh Komponen Bahan Alami: Kerusakan Membran Sel oleh Daun Kesum dan Getah Pepaya. – <i>Harsi D. Kusumaningrum, Didah N. Faridah, F. Imelda, Rifah A. Hestiyani</i>	152
Aplikasi Instrumen <i>Multibeam Sonar</i> untuk Kuantifikasi dan Klasifikasi Target Bawah Air. – <i>Henry M. Manik</i>	167
Kurva Pertumbuhan Lima Jenis Bambu Indonesia. – <i>Naresworo Nugroho, Effendi Tri Bahtiar, Moch Hendri Mulyawan</i>	173
Aplikasi Margarin Minyak Sawit Merah pada Produk <i>Pound Cake</i> dan Roti Manis. – <i>Nuri Andarwulan, Dede R Adawiyah, Nur Wulandari, Purwiyatno Hariyadi, Ria Noviar Triana, Arief R Affandi, Ria Choriatul Nur, Susan Tjahjadi, Maria F. Ellen</i>	192
Dinamika Perikanan Pancing Tonda di Pelabuhan Perikanan Pantai Sadeng Daerah Istimewa Yogyakarta. – <i>Tri Wiji Nurani, Sugeng Hari Wisudo, Prihatin Ika Wahyuningrum, Risti Endriani Arhatin, Didin Komarudin</i>	207
 INDEKS PENELITI	 vi

BIDANG PANGAN

LABEL CERDAS PENDETEKSI BAKTERI PATOGEN PADA DAGING

(Smart Label to Detect Pathogenic Bacteria on Meat)

Endang Warsiki^{1*}, Mulyorini Rahayuningsih¹⁾

¹⁾Departemen Teknologi Industri Pertanian, FATETA IPB
Gedung FATEA Lantai 2 Kampus IPB Darmaga
P.O. Box. 220, 16602, Telp./Fax.: +62-251-8621974
email : endang.warsiki@gmail.com

Abstrak

Pertumbuhan mikroba, khususnya bakteri patogen, pada bahan pangan selain merusak kondisi pangan juga dapat membahayakan konsumen. Bakteri patogen yang dapat membahayakan konsumen diantaranya adalah *Escherichia coli*, *Salmomella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus* dimana bakteri jenis ini mudah ditemui pada bahan pangan berprotein dan berkadar air tinggi seperti daging dan ikan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat label indikator. Label ini dapat dapat menginformasikan keberadaan bakteri patogen yang ditunjukkan dengan perubahan warna label. Label dibuat dari agar dan media selektif tertentu sesuai dengan bakteri yang akan diindikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Escherichia coli* memberikan perubahan warna label dari oranye menjadi merah muda. Lebih lanjut *Salmomella typhimurium* dapat dideteksi dengan adanya perubahan warna label dari coklat menjadi merah muda dan label pendeteksi *Staphylococcus aureus* menunjukkan adanya koloni abu-abu hitam pada label.

Kata kunci: Label cerdas, bakteri patogen, daging.

Abstract

Microbial growth, especially pathogenic bacteria in food would be damaging food conditions and also it is harmful for consumers. Among the pathogenic bacteria, they are Escherichia coli, Staphylococcus aureus and Salmomella typhimurium. These bacteria commonly is found in food with high in protein and water content such as meat and fish. This study was aimed to produce a label indicator. This label may able to inform the presence of pathogenic bacteria indicated by label color changing. Labels are made from agar and certain selective media according to the bacteria that it wanted to be indicated. The results showed that Escherichia coli gave the label color change from orange to pink. Furthermore Salmomella typhimurium can be detected by a color changing from brown to red pale and smart label detection for Staphylococcus aureus showed a grey black colonies on the label.

Key words: Smart label, pathogenic bacteria, meat

PENDAHULUAN

Seperti diketahui, daging dan produk olahan daging adalah media pertumbuhan bakteri yang sangat baik. Produk ini harus dijaga dari keamanan mutu mikrobiologis baik dari mikroba pembusuk maupun patogen. Keberadaan mikroorganisme patogen pada daging sangat mutlak ditiadakan karena mikroba ini sangat membahayakan bagi kesehatan konsumen bahkan beberapa bakteri dapat menyebabkan kematian.

Escherichia coli, sering ditemukan pada daging atau produk pangan yang lain. *E. coli*, adalah jenis bakteri dengan genus *Escherichia* yang memiliki karakteristik gram negatif, tidak berspora, dapat berkembang biak dengan cepat, dan memiliki flagella peritrichate (Blackburn *et al.*, 2003). Walaupun sebagian besar jenis *E. coli* tidak berbahaya, namun kontak secara langsung dengan orang lain dapat menimbulkan penyakit jika tidak memperhatikan kebersihan. Beberapa jenis *E. coli* dapat menyebabkan diare dan beberapa jenis penyakit lainnya yang dapat menyebabkan infeksi saluran kemih, penyakit pernapasan, radang paru-paru, dan penyakit lainnya.

Salmonella sp. merupakan bakteri yang juga bersifat patogen. Bakteri tersebut menimbulkan penyakit salmonellosis dengan gejala keracunan tipe infeksi yang dapat menyerang baik manusia, hewan, dan zoonis. *Salmonella typhi* menyebabkan demam tifoid dan *Salmonella paratyphi* A dan B dapat menyebabkan demam paratyphoid.

Selanjutnya, *Staphylococcus aureus*, bakteri patogen lain pada daging, merupakan bakteri patogen yang dapat menginfeksi manusia melalui beberapa jalur hidung, kerongkongan, rambut, dan kulit. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri yang menyebabkan keracunan makanan karena menghasilkan Enterotoksin. Toksin yang dihasilkan oleh *S. aureus* dapat menyebabkan gastroenteritis. (Ray 2004).

Keberadaan ketiga bakteri patogen (*E. coli*, *S. typhimurin* dan *S. aureus*) pada daging harus diinformasikan kepada konsumen. Selama ini identifikasi bakteri ini masih dilakukan di laboratorium yang memerlukan waktu lama, biaya mahal dan melibatkan para ahli. Terobosan baru alat pendeteksi bakteri ini patut dipikirkan. Alat ini harus mampu mendeteksi secara cepat dan langsung bisa berkomunikasi dengan konsumen.

Label cerdas pendeteksi bakteri patogen daging dirancang untuk menginformasikan keberadaan bakteri patogen pada daging dan produk olahan daging dalam kemasan. Label ditempelkan dalam wadah kemasan yang dilengkapi dengan indikator warna. Warna akan berubah jika bakteri patogen tumbuh pada ruang kemasan tersebut. Label serupa untuk kepentingan yang berbeda telah dikembangkan oleh Warsiki *et al.* (2013a); Warsiki *et al.* (2013b) dan Nofrida *et al.* (2013) tentang label cerdas indikator warna dari daun erpa (*Aerva sanguinolenta*), label indikator warna berbahan alami dan sintetis (Warsiki dan Putri, 2012), label indikator warna dari ekstrak

buat bit (Warsiki dan Utami, 2012) dan label cerdas pendeteksi *Eschericia coli* (Lestari, 2013).

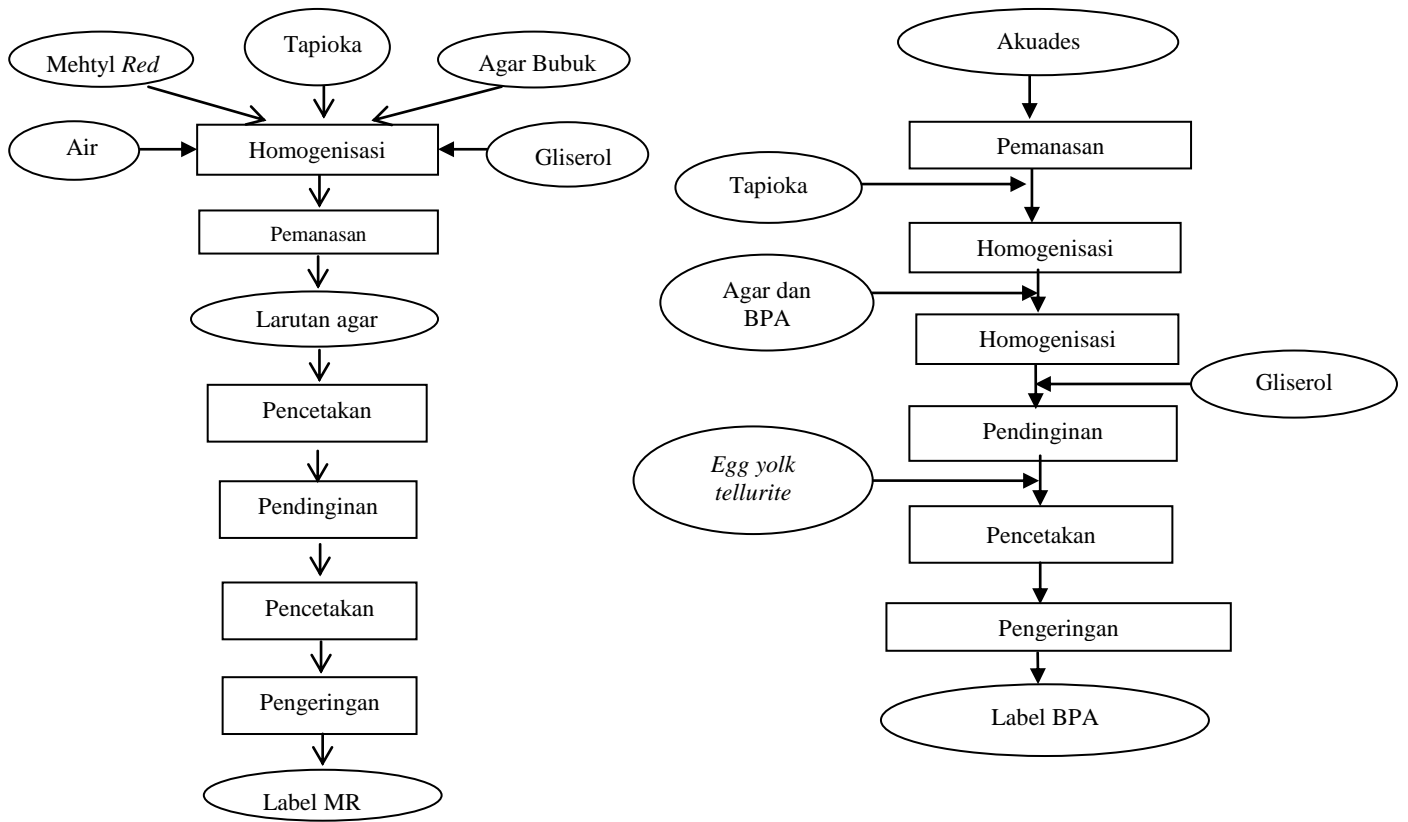
Penelitian ini bertujuan untuk membuat label cerdas yang dapat menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri *E. coli*, *S. typhimurin* dan *S. aureus*. Label dibuat dari media selektif untuk satu bakteri yang ditambahkan dengan bahan pewarna sebagai indikator.

METODE PENELITIAN

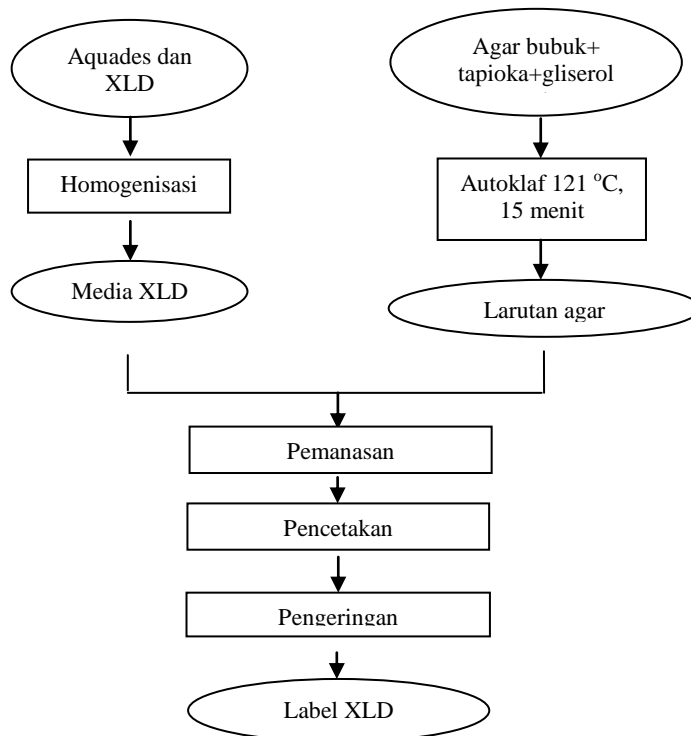
Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aquades, *methyl red* (MR), *Xylose Lysine Deoxycholate* (XLD), *Baird Parker Agar* (BPA) + *egg yolk tellurite*, agar bubuk, tapioka, NaCl fisiologis. biakan *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, dan *Staphylococcus auerus*, serta bahan kimia lainnya. Sedangkan alat yang digunakan adalah gelas piala, *colony counter quebec*, *magnetic stirrer*, *hot stirrer*, batang penyebar, termometer, neraca analitik, mikro pipet, cawan petri, sudip alumunium, plat kaca berukuran 20 cm × 30 cm, oven, gelas arloji, erlenmeyer, sudip, pipet volumetrik, pipet mikro, kertas pH, plastik *wrap*, neraca analitik, *magnetic stirrer*, *hot stirrer*, botol *scotch*, dan cawan petri serta peralatan laboratorium lainnya.

Pembuatan Label

Label dibuat untuk masing-masing bakteri yang akan diidentifikasi, yaitu label MR untuk mendeteksi *E.coli*, XLD untuk mendetekai *S. typhimurium* dan BPA untuk mendeteksi *S. aureus*. Digram alir pembuatan label tersebut adalah sebagai berikut.



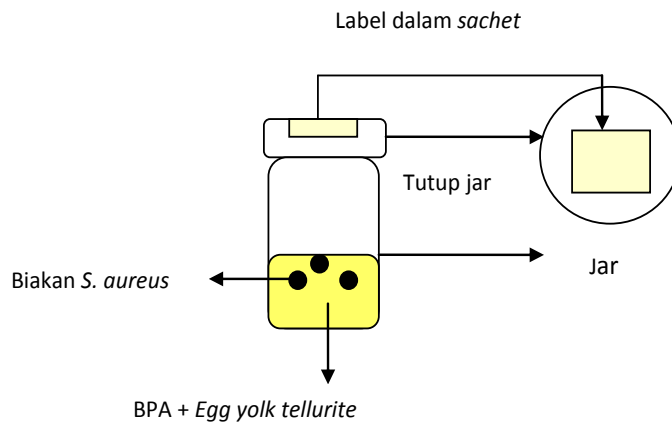
Gambar 1. Diagram alir pembuatan label MR dan BPA



Gambar 2. Diagram alir pembuatan label XLD

Uji Sensitivitas Label Terhadap Pertumbuhan Bakteri

Label dibungkus dengan plastik LDPE (*Low Density Poliethylene*) dan ditempelkan pada permukaan dalam kemasan produk agar dapat mendeteksi bakteri. Pada uji ini, sensitivitas label untuk mendeteksi pertumbuhan bakteri tersebut disimulasikan dengan botol jar sebagai wadah kemasan. Label yang telah dibungkus plastik LDPE ditempelkan di permukaan dalam tutup jar yang telah diisi media yang telah ditumbuhi bakteri. Ilustrasi uji sensitivitas label dalam jar dapat dilihat pada Gambar 3.

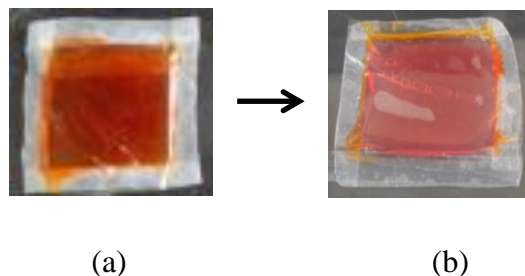


Gambar 3. Ilustrasi uji sensitivitas label dalam jar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Label MR pendeteksi *E.coli*

Label MR yang diuji dengan metode penangkapan pada botol jar terlihat mengalami perubahan warna dari warna jingga menjadi merah muda. Perubahan warna pada label ini terjadi dalam waktu kurang dari 24 jam. Perubahan warna pada label dapat dilihat pada Gambar 4.

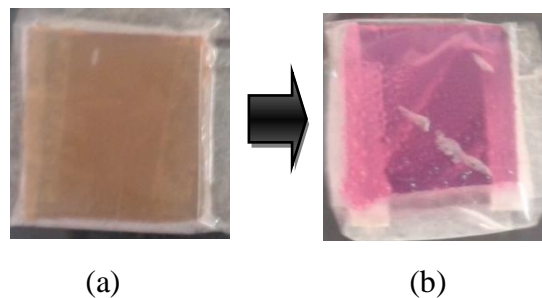


Gambar 4. Perubahan warna label MR : (a) sebelum; (b) setelah uji

Perubahan warna ini nyata dan mudah dilihat secara kasat mata tanpa alat pembantu. Oleh karenanya label dapat dapat dijadikan media informasi yang baik bagi konsumen untuk melihat kesegaran dan jaminan keamanan daging yang akan dibelinya.

Label XLD Pendeteksi *S. typhi-murium*

S. typhimurium tumbuh dan menghasilkan perubahan warna label dari cokelat transparan ke warna merah muda seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Perubahan warna label XLD : (a) sebelum; (b) sesudah uji

Label BPA Pendeteksi *S. aureus*

Pertumbuhan *S. aureus* di label BPA ditandai dengan terbentuknya koloni berwarna hitam, konveks, terdapat zona bening dan opak di sekitar koloni. Hal tersebut sesuai dengan literatur karena *Baird Parker Agar* (BPA) mengandung karbon dan nitrogen sumber kebutuhan pertumbuhan *S. aureus*. Glisin, lithium klorida, dan potassium tellurit dalam *Baird Parker Agar* (BPA) berperan sebagai *selective agents*. *Egg yolk* adalah substrat untuk mendeteksi produksi lesitinase dan aktivitas lipase. *Staphylococcus aureus* memproduksi koloni abu-abu gelap hampir hitam karena mereduksi *tellurite* dan memecah *egg yolk* yang menyebabkan zona bening disekitar koloni. Pembentukan koloni itu telah dikonfirmasi dengan Acumedia (2012) seperti yang terlihat pada Gambar 6 dibawah ini.



(a)

(b)

Gambar 6 Perubahan warna label XLD : (a) sebelum; (b) sesudah uji

KESIMPULAN

Label MR dapat berubah warna dari jingga menjadi merah muda dan terlihat jelas secara visual. Label ini dapat berubah warna dalam kurun waktu 9 hingga 12 jam. Label cerdas XLD memperlihatkan perubahan warna dari coklat transparan ke merah muda pada jam ke 24. Respon label cerdas BPA dalam mendeteksi *S. aureus* ditandai dengan perubahan warna menjadi abu-abu hingga hitam.

DAFTAR PUSTAKA

- Acumedia. 2012. *Baird Parker Agar 7112*. Neogen Corporation.
- Blackburn *et al.* 2003. *Foodborne Pathogens – Hazards, Risk Analysis, and Control*. Cambridge. Woodgead Publishing Ltd.
- Lestari, I.A. 2013. *Pembuatan Label Cerdas Pendeteksi Escherchia Coli*. Skripsi. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Nofrida R, Warsiki E, Yuliasih I. 2013. Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Perubahan Warna Label Cerdas Indikator Warna Daun Erpa (*Aerva sanguinolenta*). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Vol 23 (3) : 232-241.
- Ray B. 2004. *Fundamental Food Microbiology, Third Edition*. USA: CRC Press LLC.
- Warsik E, Putri CDW. 2012. Colored Label Indicator Using Natural And Synthetic Dye. ISSN 2252 – 3324 Vol. 1 No. 2: p 82 - 87
<http://tin.fateta.ipb.ac.id/index.php/en/news/tin-news/156-e-jaii>
- Warsiki E, Nofrida R, Indah Y. 2013a. Pemanfaatan ekstrak daun erpa (*Aerva sanguilenta*) untuk label cerdas indikator warna. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. April 2013. Vol. 18(1).Halaman 16 -19.
- Warsiki E, Yuliasih, I. dan Nofrida, R. 2013b. Label Cerda Pendeteksi Kerusakan Susu Pasteurisasi. 105 Inovasi Indonesia. Kementrian Riset dan Teknologi, Republik Indonesia.
- Warsiki E, Utami AS. 2013. Color Stability of Beet Dyes Label During Heating. *Proceeding The 2nd International Conference on Adaptive and Intelligent Agroindustry*. Pp. 213-219.

INDEKS PENELITI

A

Adi Yulandi, 11–22
Ahmad Fahrul Syarif, 23–35
Akhmad Arifin Hadi, 87–101
Akhmad Endang Zainal Hasan, 119–136
Alimuddin, 1–10
Andi Gunawan, 87–101
Antonius Suwanto, 11–22
Arief R Affandi, 192–206
Arinana, 137–144
Armi Wulanawati, 102–118

C

Candra Budiman, 36–45
Cidy Alvin, 11–22

D

Darda Efendi, 36–45
Dede R Adawiyah, 192–206
Didah N. Faridah, 152–166
Didin Komarudin, 207–221
Dinamella Wahyuningrum, 23–35
Dinar Tri Soelistiyowati, 23–35
Djumali Mangunwidjaja, 119–136
Dodi Nandika, 137–144
Dodik Briawan, 65–85

E

Effendi Tri Bahtiar, 173–191
Endang Warsiki, 145–151
Eva Nurlaela Sari, 102–118

F

F. Imelda, 152–166
Fitriyah Nurul Hidayati Utami, 87–101
Fransiska R. Zakaria, 46–64

H

Hafif Syahputra, 23–35
Harsi D. Kusumaningrum, 152–166
Henry M. Manik, 67–172
Heri Harti, 36–45

I

Indah Yuliasih, 119–136
Irsan Alipraja, 137–144

K

Ketty Suketi, 36–45
Kiagus Dahlan, 102–118

L

Lilis Desmawati, 23–35

M

Made Ramalaksana, 36–45
Maria F. Ellen, 192–206
Memen Surahman, 46–64
Moch Hendri Mulyawan, 173–191
Mujtahid Alfajri, 119–136
Mulyorini Rahayuningsih, 145–151
Murdianto, 46–64

N

Naresworo Nugroho, 173–191
Ni Wayan Surya Darmayanti, 36–45
Nur Wulandari, 192–206
Nuri Andarwulan, 192–206
Nurly Faridah, 1–10

P

Prayoga Suryadarma, 119–136
Priambudi Trie Putra, 87–101
Prihatin Ika Wahyuningrum, 207–221
Prita Indah Pratiwi, 87–101
Purwiyatno Hariyadi, 192–206

R

Ria Choriatul Nur, 192–206
Ria Noviar Triana, 192–206
Rifah A. Hestiyani, 152–166
Risti Endriani Arhatin, 207–221

S

Sri Mulijani, 102–118
Sri Nuryati, 1–10
Sugeng Hari Wisudo, 207–221
Susan Soka, 1–22
Susan Tjahjadi, 192–206
Sutrisno, 46–64

T

Tri Wiji Nurani, 207–221
Vina Pratiwi, 87–101

V

Vitria Melani, 65–85

W

Wayan Darmawan, 137–144
Widodo, 36–45

Y

Yani Hadiroseyani, 23–35
Yayuk Farida Baliwati, 65–85

Mencari dan Memberi yang Terbaik

ISBN 978-602-8853-23-1 (jil. 1)



Lembaga Penelitian dan
Pengabdian kepada Masyarakat
Certificate No. QSC 01048
ISO 9001: 2008

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM - IPB)
Gedung Andi Hakim Nasoetion Lantai 5 Kampus IPB Darmaga Bogor 16680
Telp. +62251 8622093 Fax. +62251 8622323
Website : <http://lppm.ipb.ac.id>; Email : lppm@ipb.ac.id; ipb.lppm@yahoo.com