

## Diversity of Fungi from *Ecoenzyme* Liquid with Organic Sources of Various Types of Orange Peel

### Keanekaragaman Cendawan dari Cairan *Ecoenzyme* dengan Sumber Bahan Organik Berbagai Jenis Kulit Jeruk

Ihdina Aurora Nurul Aulia, Dezi Handayani\*

Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, West Sumatera, Indonesia

\*Correspondence author: [dezihandayani3252@gmail.com](mailto:dezihandayani3252@gmail.com)

#### Abstract

*Ecoenzyme* is a liquid from the fermentation of organic matter, sugar and water or commonly known as environmentally friendly enzymes. *Ecoenzyme* liquid contains various secondary metabolites produced by microbes (bacteria and fungi) that exist during the fermentation process. *Ecoenzymes* can generally be made from organic materials such as vegetable waste and unprocessed fruit waste. One of the organic materials that is easily obtained and produces *ecoenzyme* with a distinctive aroma is orange peel. The purpose of this study was to determine the types of fungi from *ecoenzyme* liquid with organic sources of various types of orange peel. This research is a descriptive research conducted in June-December 2021 at the Research Laboratory of the Biology Department, FMIPA UNP. The *ecoenzyme* samples used were a mixture of several types of citrus, namely honey orange peel, Mandarin orange, Pasaman orange, Gunung Omeh orange, lime and kaffir lime. The results showed that the *ecoenzyme* sample found 1 fungal isolate. The results of macroscopic and microscopic observations generally obtained that the fungal isolates were round with wavy edges, slow growth, brownish white in color, the cells were flat rod-shaped and quite long, had a rough surface, and had one nucleus. The isolates obtained showed the characteristics of yeast. Therefore, it can be concluded that it was successful to isolate 1 fungal isolate from *ecoenzyme* liquid with organic sources of various types of orange peels.

**Key words** *Ecoenzyme*, Orange Peel, Yeast

#### Abstrak

*Ecoenzyme* merupakan merupakan cairan dari hasil fermentasi bahan organik, gula dan air yang mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroba (bakteri dan cendawan) yang ada selama proses fermentasi. *Ecoenzyme* umumnya dapat dibuat dari bahan organik seperti limbah sayuran dan buah-buahan yang belum diolah. Salah satu bahan organik yang mudah didapatkan dan menghasilkan *ecoenzyme* dengan aroma yang khas adalah kulit jeruk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis cendawan dari cairan *ecoenzyme* dengan sumber bahan organik berbagi jenis kulit jeruk. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dilaksanakan pada bulan Juni-Desember 2021 di Laboratorium Penelitian Jurusan Biologi FMIPA UNP. Sampel *ecoenzyme* yang digunakan adalah campuran dari beberapa jenis jeruk, yaitu kulit jeruk madu, jeruk Mandarin, jeruk Pasaman, jeruk Gunung Omeh, jeruk nipis dan jeruk purut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada sampel *ecoenzyme* ditemukan 1 isolat cendawan. Hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis umumnya didapat isolat cendawan berbentuk bulat dengann tepinya bergelombang, pertumbuhannya lambat, bewarna putih kecoklatan, selnya berbentuk batang pipih dan cukup panjang, memiliki permukaan kasar, dan memiliki satu intisel. Isolat yang didapat menunjukkan karakteristik

khamir. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa berhasil mengisolasi 1 isolat cendawan dari cairan *ecoenzyme* dengan sumber bahan organik berbagai jenis kulit jeruk.

**Kata kunci** *Ecoenzyme, Kulit Jeruk, Khamir*

## Pendahuluan

*Ecoenzyme* merupakan cairan dari hasil fermentasi bahan organik, gula dan air atau biasa dikenal sebagai enzim ramah lingkungan. *Ecoenzyme* pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong pediri Asosiasi Pertanian Organik Thailand (Mardiani, 2021). *Ecoenzyme* adalah cairan yang dihasilkan dari proses fermentasi selama 3 bulan dengan bahan sederhana gula, limbah atau sampah organik dan air dengan menggunakan komposisi 1 : 3 : 10. Selama proses *ecoenzyme* dihasilkan ozon dan oksigen yang setara dengan dihasilkan oleh 10 pohon (Nazim, 2015).

Cairan *Ecoenzyme* mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroba (bakteri dan cendawan) yang ada selama proses fermentasi. Senyawa metabolit sekunder tersebut diantaranya adalah enzim (amylase, tripsin, dan lipase), fenol, alkohol dan asam organik (Utpalari, 2020). Oleh karena itu *ecoenzyme* dapat digunakan untuk berbagai keperluan, diantaranya adalah sebagai pembersih rumah tangga, sabun, sampo, perawatan wajah dan tubuh, bahkan dapat dimanfaatkan sebagai desinfektan karena bersifat sebagai antibakteri. *Ecoenzyme* juga dapat digunakan untuk pembersih udara dan menghilangkan bau serta partikel beracun yang ada di udara (Maula, 2020). Pembuatan *ecoenzyme* memberikan dampak positif yang luas bagi lingkungan secara global maupun ekonomi.

*Ecoenzyme* umumnya dapat dibuat dari bahan organik seperti limbah sayuran dan limbah buah-buahan yang belum diolah. Salah satu bahan organik yang mudah didapatkan dan menghasilkan *ecoenzyme* dengan aroma yang khas adalah kulit jeruk. Kulit jeruk yang digunakan bisa berbagai macam, seperti kulit jeruk madu, jeruk Mandarin, jeruk Pasaman, jeruk Gunung Omeh, jeruk nipis dan jeruk purut. Bahan organik kulit jeruk bagus digunakan sebagai sumber organik karena memiliki sifat yang khas seperti aroma dan rasa yang tajam, sumber vitamin C dan juga kaya akan khasiat obat serta nilai keasaman yang tinggi (Vama, 2020). Kulit jeruk memiliki beberapa kandungan senyawa kimia seperti asam askorbat, vitamin E, vitamin A, dan polifenol. Dimana polifenol sebagai antioksidan dapat menghambat radikal bebas yang berperan penting dalam pathogenesis inflamasi. Substansi dari polifenol yaitu flavonoid memiliki efek anti inflamasi, antioksidan, dan antibakteri (Roska, 2018). Kulit jeruk juga mengandung asam sitrat, asam oksalat, asam malat, dan asam suksinat (Srimathi, 2020).

*Ecoenzyme* yang terbuat dari bahan organik memiliki jenis mikroba yang berbeda. Mikroba tersebut umumnya berupa bakteri dan cendawan. Beberapa literatur mengatakan bahwa bakteri yang ada dalam *ecoenzyme* adalah Bakteri Asam Laktat (BAL). Bakteri Asam Laktat dapat ditemukan pada lingkungan yang kaya akan karbohidrat, selain itu bakteri ini juga dapat ditemukan pada berbagai jenis fermentasi makanan, sayuran, dan buah-buahan (Ismail, 2007), contohnya seperti buah durian, nanas, sirsak, cacao, pisang, dan jeruk. Sudah banyaknya penelitian yang dilakukan untuk mengeksplorasi Bakteri Asam Laktat dari berbagai sumber, seperti penelitian yang dilakukan oleh Ibrahim, (2017) *ecoenzyme* yang dibuat dari kulit mangga ditemukan adanya Bakteri Asam Laktat, dan penelitian yang dilakukan oleh Yusmarini, *et al.*, (2009) yang terbuat dari susu kedelai juga ditemukannya Bakteri Asam Laktat. Bakteri Asam Laktat berperan penting dalam industri fermentasi dan pertanian, contohnya adalah untuk produksi Hormon Indole Asetic Acid (IAA) dan siderophore. Walaupun beberapa sumber, menurut Ervinta, (2020) menyatakan bahwa mikroba yang terdapat dalam *ecoenzyme* adalah bakteri dan cendawan, tetapi belum ada literatur yang membahas mengenai jenis-jenis cendawan apa saja dan apa fungsinya dalam *ecoenzyme* dari bahan organik kulit jeruk. Maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Jenis - Jenis Cendawan dari Cairan *Ecoenzyme* dengan Sumber Bahan Organik Berbagai Jenis kulit Jeruk".

## Bahan dan Metode

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Desember 2021 di Laboratorium Penelitian Jurusan Biologi FMIPA UNP.

### Sterilisasi Alat dan Bahan

Semua alat yang tahan panas dan medium yang digunakan disterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C dengan tekanan 15 *psi* selama 15 menit. Sedangkan alat yang tidak tahan terhadap suhu tinggi disterilisasi

dengan menggunakan alkohol 70 %. Untuk alat yang berbahan logam disterilisasi dengan cara dipanaskan pada api bunsen hingga logam berubah warna menjadi kemerahan.

#### Pembuatan medium

Pada penelitian ini medium yang digunakan yaitu medium PDA (*Potato Dextrosa Agar*). Untuk 1 liter medium PDA ditimbang sebanyak 39 gram bubuk PDA yang dilarutkan dengan aquades dan volumenya dicukupkan sampai 1000 ml, lalu dipanaskan hingga mendidih sambil diaduk. Medium PDA kemudian dituang ke dalam 4 erlemeyer 500 ml. Setelah itu disterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi selama 15 menit. Apabila medium sudah steril didinginkan pada suhu ruang  $\pm 40$  °C dengan ditambahkan antibiotik ampicillin sebanyak 500 mg/L kemudian diaduk sampai larut. Lalu medium dituang ke dalam cawan petri steril.

#### Pembuatan *ecoenzyme*

*Ecoenzyme* dibuat dengan bahan dasar kulit buah yang dicampur molase dan air dengan perbandingan 3 : 1 : 10 dengan komposisi 900 gram bahan organik (kulit jeruk), 300 gram molase dan 3 L aquades. Campuran tersebut dituang ke dalam wadah 5 kg lalu difermentasikan selama 3 bulan. Kulit jeruk yang digunakan adalah kulit jeruk yang airnya sudah diperas.

#### Pengambilan sampel

Sampel *ecoenzyme* yang digunakan dalam penelitian ini diambil pada saat panen yaitu hari ke 100 setelah fermentasi. Pada saat panen tutup wadah masing-masing *ecoenzyme* dibuka, kemudian sampel cairan *ecoenzyme* diambil pada bagian atas permukaan sebanyak 5 ml menggunakan falcon steril, selanjutnya sampel dibawa ke Laboratorium Penelitian Terpadu untuk diteliti.

#### Isolasi dan Pemurnian Cendawan

Sampel cairan yang telah diambil sebanyak 5 mL kemudian diencerkan secara berseri. Masing-masing sampel diambil sebanyak 1 mL dan dilakukan pengenceran hingga  $10^{-3}$ . Dari pengenceran  $10^{-3}$  diambil 100  $\mu$ l larutan sampel menggunakan mikropipet, dimasukkan ke dalam medium PDA lalu disebar dengan batang penyebar. Kemudian diinkubasi di suhu ruang sampai terlihat adanya pertumbuhan cendawan.

Cendawan yang tumbuh dan memiliki bentuk, warna, tekstur yang berbeda dipindahkan ke medium PDA yang baru untuk dimurnikan. Pemindahan ini dilakukan berulang kali hingga didapatkan biakan murni. Masing-masing isolat yang sudah murni disimpan di dalam agar miring pada suhu ruang untuk keperluan selanjutnya.

#### Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis

Semua cendawan yang berhasil diisolasi diamati secara makroskopis dan mikroskopis. Karakteristik yang diamati pada makroskopis meliputi warna koloni, bentuk koloni, bentuk permukaan koloni, pinggiran dan pertumbuhan koloni. Pada pengamatan mikroskopis diamati dengan menggunakan mikroskop. Karakteristik yang diamati meliputi bentuk sel, susunan sel, dan ukuran sel. Metode yang digunakan metode *slide culture* (riddle).

#### Analisis Data

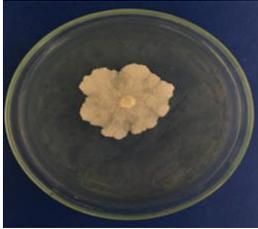
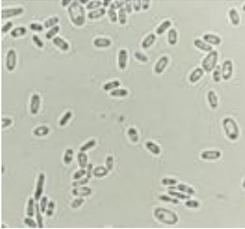
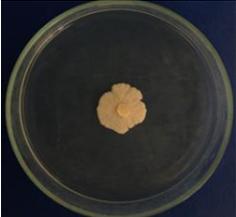
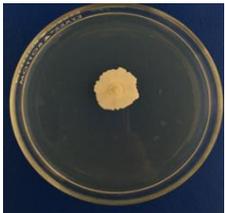
Data dianalisis secara deskriptif berdasarkan jenis cendawan yang berhasil diisolasi dari cairan *ecoenzyme*. Data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk gambar dan tabel.

## Hasil dan Pembahasan

Isolasi cendawan dari cairan *Ecoenzyme* berhasil dilakukan, dari beberapa kombinasi kulit buah jeruk hanya ditemukan 1 isolat cendawan yang berhasil diisolasi dengan morfologi karakteristik yang berbeda-beda. Hasil pengamatan isolat secara makroskopis dan mikroskopis ditampilkan pada Tabel 1.

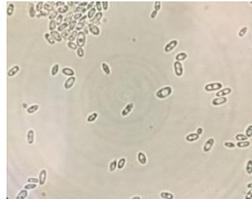
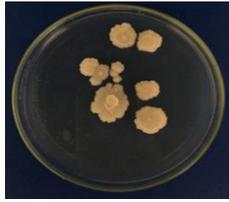
**Tabel 1.** Karakteristik morfologi cendawan secara makroskopis dan mikroskopis dari cairan *Ecoenzyme*

Sampel	Pengamatan		Keterangan
	Makroskopis	Mikroskopis	

1A, 4A, 4B			Koloni bewarna putih kecoklatan, memiliki tekstur kasar, pada bagian tepinya bergelombang, pertumbuhannya lambat, selnya berbentuk batang pipih, dan cukup panjang, masing-masing ada yang memiliki 1 inti sel.
		1000 X	
1B			Koloni bewarna putih kecoklatan, memiliki tekstur kasar, pada bagian tepinya bergelombang, pertumbuhannya lambat, selnya berbentuk batang pipih, memiliki satu inti sel dan ada yang 2 inti sel, ukurannya ada yang cukup panjang membentuk pipa dan pendek.
		1000 X	
2A, 2B, 5B			Koloni bewarna putih kecoklatan, memiliki tekstur kasar, pada bagian tepinya bergelombang, pertumbuhannya lambat, selnya berbentuk batang pipih dan cukup panjang. Masing-masing ada yang memiliki 1 inti sel dan ada yang 2 inti sel.
		1000 X	
3A			Koloni bewarna putih kecoklatan, memiliki tekstur kasar, bagian tepinya bergelombang, pertumbuhannya lambat dan menyebar, selnya berbentuk batang pipih, ukurannya ada yang cukup panjang dan pendek. Memiliki 1 inti sel dan ada yang 2 inti sel.
		1000 X	
3B, 5A, 6B, 7A, 7B			Koloni bewarna putih kecoklatan, memiliki tekstur kasar, pada bagian tepinya bergelombang, pertumbuhannya lambat, selnya berbentuk batang pipih dan cukup panjang. Memiliki 1 inti sel dan ada yang 2 inti sel.
		1000 X	

---

6A



1000 X

Koloni berwarna putih kecoklatan, memiliki tekstur kasar, pada bagian tepinya bergelombang, pertumbuhannya lambat, selnya berbentuk batang pipih, cukup panjang membentuk pipa, memiliki 1 inti sel dan ada yang 2 inti sel.

---

Berdasarkan hasil yang didapat, *ecoenzyme* yang terbuat dari beberapa kombinasi substrat bahan organik kulit jeruk ditemukan 1 isolat cendawan yang berhasil diisolasi dengan morfologi karakteristik yang berbeda-beda. Pengamatan makroskopis dilakukan dengan mengamati bentuk koloni, permukaan koloni, dan warna koloni (Juwita, 2013). Sedangkan pengamatan mikroskopis dilakukan dengan menggunakan mikroskop, dengan mengamati bentuk sel dan ukuran sel (Suryaningsih, 2018).

Berdasarkan pengamatan makroskopis pada isolat yang didapatkan, karakteristik cendawan yang mendominasi yaitu koloni berbentuk bulat tepinya bergelombang, dan memiliki permukaan kasar. Sedangkan berdasarkan pengamatan mikroskopis karakteristik cendawan tersebut memiliki satu inti sel dan ada yang membelah menjadi dua inti sel, selnya berbentuk batang pipih dan cukup panjang.

Umumnya cendawan yang didapat dari fermentasi *ecoenzyme* yang terbuat dari substrat bahan organik kulit jeruk termasuk kedalam kelompok khamir. Khamir merupakan mikroorganisme dari golongan fungi yang termasuk uniseluler yang biasanya hidup sebagai saprofit maupun parasit (Widiastutik, 2014). Khamir bereproduksi secara aseksual melalui pembentukan tunas (*budding*), atau pembelahan dan juga memiliki fase seksual yang tidak tertutup dalam tubuh buah. Khamir banyak ditemukan di beberapa tempat terutama pada tumbuhan seperti buah-buahan, biji-bijian dan makanan yang mengandung gula (Mahreni, 2011).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa kombinasi pada penelitian yaitu 1A (manis, manis, asam, asam), 2A (manis, asam), 3A (asam, asam) 4A (manis), 5A (manis), 6A (asam), 7A (asam). Masing-masing kombinasi dilakukan secara duplo. Dari hasil pengamatan 1A, 4A, dan 4B ditemukan karakteristik koloni cendawan yang sama yaitu koloni berwarna putih kecoklatan, berbentuk bulat tepinya bergelombang, permukaan koloni kasar, selnya berbentuk batang pipih dan cukup panjang. Masing-masing ada yang memiliki 1 intisel dan ada yang membelah menjadi 2 intisel.

Pada kombinasi 1B ditemukan karakteristik koloni cendawan berwarna putih kecoklatan, memiliki tekstur permukaan kasar, berbentuk bulat pada bagian tepinya bergelombang, pertumbuhannya lambat, memiliki 1 inti sel dan ada yang 2 intisel, ukurannya ada yang cukup panjang berbentuk batang pipih dan ada yang pendek.

Pada kombinasi 2A, 2B dan 5B ditemukan karakteristik morfologi koloni cendawan berwarna putih kecoklatan, memiliki tekstur kasar, pada bagian tepinya bergelombang, selnya berbentuk batang pipih dan cukup panjang. Masing-masing ada yang memiliki 1 intisel dan ada yang memiliki 2 intisel. Sedangkan pada kombinasi 3B ditemukan karakteristik koloni cendawan berwarna putih kecoklatan, pada bagian tepinya bergelombang, memiliki tekstur kasar, pertumbuhannya lambat dan menyebar, selnya berbentuk batang pipih ukurannya ada yang cukup panjang dan ada yang pendek.

Pada kombinasi 3B, 5A, 6B, 7A, dan 7B ditemukan koloni cendawan berwarna putih kecoklatan, memiliki tekstur permukaan kasar, berberntuk bulat pada bagian tepinya bergelombang, pertumbuhannya lambat, selnya berbentuk batang pipih dan cukup panjang. Memiliki 1 intisel dan ada yang 2 intisel. Sedangkan pada kombinasi yang terakhir yaitu 6A ditemukan karakteristik morfologi cendawan berwarna putih kecoklatan, berbentuk bulat pada bagian tepinya bergelombang, memiliki tekstur permukaan kasar, pertumbuhannya lambat dan menyebar, selnya berbentuk batang pipih dan cukup panjang.

Berdasarkan penelitian Ervinta (2020) disebutkan bahwa *ecoenzyme* yang terbuat dari kandungan jerami padi, jerami jagung dan pelepah kelapa sawit ditemukan adanya bakteri dan cendawan. Pada penelitian ini dapat dibuktikan bahwa ditemukan 1 isolat cendawan dari cairan *ecoenzyme*, namun sampel *ecoenzyme* yang digunakan terbuat dari bahan

organik kulit jeruk. Adapun cendawan yang peneliti temukan tergolong ke dalam kelompok YEAST tetapi belum diketahui spesiesnya.

## Ucapan Terima Kasih

Pada penelitian ini *Ecoenzyme* yang terbuat dari beberapa kombinasi substrat bahan organik kulit jeruk ditemukan 1 isolat cendawan yang berhasil diisolasi. Karakteristik morfologi makroskopis dan mikroskopis isolat yang tumbuh memiliki morfologi berbeda-beda

## Daftar Pustaka

- Ervinta E, Mirwandhono RE, Ginting N & Simanullang B. 2020. Fermentation by Eco Enzyme on Nutritional Content of Rice Straw, Corn Straw, and Oil Palm Fronds. *Jurnal Peternakan Integratif*. 8(3).
- Ibrahim A, Fridayanti A & Delvia F. 2017. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Buah Mangga (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(2): 159-163.
- Ismail YS, Yulvizar C & Putriani P. 2017. Isolasi, Karakterisasi Dan Uji Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Bioleuser*. 1(2).
- Juwita DA, Netty S & Roslinda, R. 2013. Isolasi Jamur pengurai pati dari tanah limbah sagu. *Jurnal farmasi*. 1(1)
- Mahreni SS. 2011. *Kinetika Pertumbuhan Sel Saccharomyces cerevisiae dalam Media Tepung Kulit Pisang*. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".
- Mardiani IN, Nurhidayanti N & Huda M. 2021. Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Organik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Eco Enzyme Bagi Warga Desa Jatireja, Kecamatan Cikarang.
- Maula RNM, Astuti AP & Maharani ETW. 2020. Analisis Efektifitas Penggunaan Eco-Enzyme Pada Pengawetan B
- Nazim F & Meera V. 2015. Use Of Garbage Enzyme As A Low Cost Alternative Method For Treatment Of Grey.Water - A Review. *Journal of Environmental Science and Engineering*.
- Roska TP, Sahati S, Fitrah AD, Juniarti N & Djide N. 2018. Efek Sinergitas Ekstrak Kulit Jeruk (*Citrus Sinensis* L) Pada Patch Biorelulosa Dalam Meningkatkan Penyembuhan Luka Bakar. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*. 4(2): 87-92.
- Srimathi N, Subiksha M, Abarna J & Niranjana T. 2020. Biological Treatment of Dairy Wastewater using Bio Enzyme from Citrus Fruit Peels. *International Journal of Recent Technology and Engineering*. 9(1): 292-295.
- Suryaningsih V, Ferniah RS & Kusdiyantini E. 2018. Karakteristik Morfologi, Rukbiokimia, Dan Molekuler Isolat Khamir IK-2 Hasil Isolasi Dari Jus Buah Sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Akademika Biologi*. 7(1): 18-25.
- Utpalasari RL & Dahliana I. 2020. Analisis Hasil Konversi Eco-Enzyme Menggunakan Nenas (*Ananas comosus*) dan Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Redoks*. 5(2). 135-140.
- Vama LAPSIA & Cherekar MN. 2020. Production, Extraction and Uses of Eco-Enzyme Using Citrus Fruit Waste: Wealth From Waste. *Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc*, 22(2). 346-351.
- Widiastutik N & Alami NH. 2014. Isolasi Dan Identifikasi Yeast Dari Rhizosfer Rhizophora Mucronata Wonorejo. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 3(1): E11-E16.
- Yusmarini Y, Indrati R, Utami T & Marsono Y. 2009. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat proteolitik dari susu kedelai yang terfermentasi spontan. *Jurnal Natur Indonesia*. 12(1): 28-33.