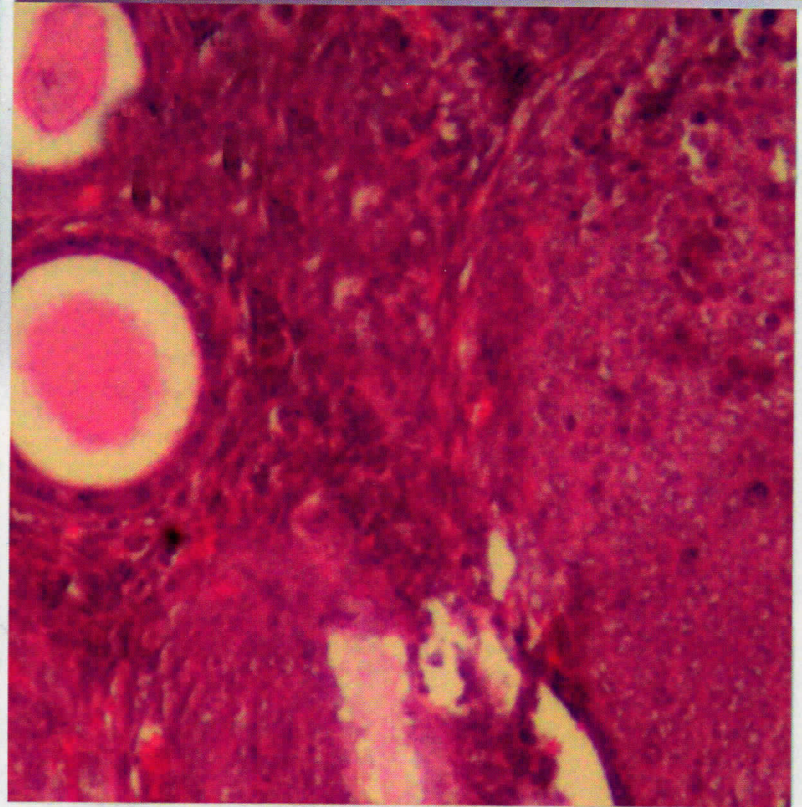


ISSN 1879-1303

VETERINARIA

Medika



Vet Med	Vol. 9	No.2	Hal. 97-208	Surabaya, Juli 2016
---------	--------	------	-------------	---------------------

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Veterinaria Medika memuat tulisan ilmiah dalam bidang Kedokteran Hewan dan Peternakan.
Terbit pertama kali tahun 2008 dengan frekuensi terbit tiga kali setahun pada bulan Pebruari,
Juli dan Nopember.

Susunan Dewan Redaksi

Ketua penyunting :

Widjiati

Sekretaris :

Lucia Tri Suwanti

Bendahara :

Hani Plumeriastuti

Iklan dan Langganan :

Budi Setiawan

Penyunting Pelaksana :

Imam Mustofa

Mustofa Helmi Effendi

Sri Hidanah

Suhermi Susilowati

Gracia Angelina Hendarti

Penyunting Teknis :

Djoko Legowo

Alamat Redaksi : Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
Kampus C Unair Jl. Mulyorejo Tel. (031) 5992785 – 5993016 Surabaya 60115
Fax (031) 5993015 e-mail : vetmed_ua@yahoo.com

Rekening : BNI Cabang Unair No Rek. 0112443027 (Hani Plumeriastuti)
Veterinaria Medika diterbitkan oleh Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga

Ketentuan Umum Penulisan Naskah

1. Ketentuan Umum
 - a. Veterinaria Medika memuat tulisan ilmiah dalam bidang Kedokteran Hewan dan Peternakan, berupa hasil penelitian, artikel ulas balik (review/mini review) dan laporan kasus baik dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.
 - b. Naskah/makalah harus orisinal dan belum pernah diterbitkan. Apabila diterima untuk dimuat dalam Veterinaria Medika, maka tidak boleh diterbitkan dalam majalah atau media yang lain.
2. Standar Penulisan
 - a. Makalah diketik dengan jarak 2 spasi, kecuali Judul, Abstrak, Judul tabel dan tabel, Judul gambar, Daftar Pustaka, dan Lampiran diketik menurut ketentuan tersendiri.
 - b. Alinea baru dimulai 3 (tiga) ketukan ke dalam atau (*First line 0.3"*).
 - c. Huruf standar untuk penulisan adalah Times New Roman 12.
 - d. Memakai kertas HVS ukuran A4 (21,0 x 29,7 cm).
 - e. Menggunakan bahasa Indonesia.
 - f. Tabel/Ilustrasi/Gambar harus hitam putih, amat kontras atau *file scanning* (apabila sudah disetujui untuk dimuat).
3. Tata cara penulisan naskah/makalah ilmiah
 - a. Tebal seluruh makalah sejak awal sampai akhir maksimal 12 (dua belas) halaman.
 - b. Penulisan topik (Judul, Nama Penulis, Abstrak, Pendahuluan, Metode dst.) tidak menggunakan huruf kapital (*setence*) tetapi menggunakan *Title Case* dan diletakkan di pinggir (sebelah kiri).
 - c. Sistematika penulisan makalah adalah Judul, Nama Penulis dan Identitas, Abstrak dengan Key words, Pendahuluan, Materi dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terima Kasih (bila ada), Daftar Pustaka dan Lampiran.
 - d. Judul harus pendek, spesifik, tidak boleh disingkat dan informatif, yang ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.
 - e. Nama penulis di bawah judul, identitas dan instansi penulis harus jelas, tidak boleh disingkat dan ditulis di bawah nama penulis.
 - f. Abstrak maksimal terdiri dari 200 (dua ratus) kata, diketik 1 (satu) spasi dalam bahasa Indonesia dan Inggris.
 - g. Kata kunci (*key words*) maksimum 5 (lima) kata setelah abstrak.
 - h. Materi dan Metode memuat peralatan/bahan yang digunakan terutama yang spesifik.
 - i. Daftar Pustaka disusun secara alfabetik tanpa nomor urut. Singkatan majalah/jurnal berdasarkan tata cara yang dipakai oleh masing-masing jurnal. Diketik 1 (satu) spasi dengan paragraf *hanging 0.3"* dan before 3.6 pt. Proporsi daftar pustaka, Jurnal/Majalah Ilmiah (60%), dan *Text Book* (40%). Berikut contoh penulisan daftar pustaka berturut-turut untuk *Text Book* dan Jurnal.

Roitt, I., J. Brostoff, and D. Male. 1996. *Immunology*. 4th Ed. Black Well Scientific Pub. Oxford.

Staropoli, I., J.M. Clement, M.P. Frenkiel, M. Hofnung and V. Deuble. 1996. Dengue-1 virus envelope glycoprotein gene expressed in recombinant baculovirus elicits virus neutralization antibody in mice and protects them from virus challenge. *Am.J. Trop. Med. Hygi*; 45: 159-167.
 - j. Tabel, Keterangan Gambar atau Penjelasan lain dalam Lampiran diketik 1 (satu) spasi, dengan huruf Times New Roman 12.
4. Pengiriman makalah dapat dilakukan setiap saat dalam bentuk cetakan (*print out*) sebanyak 3 (tiga) eksemplar. Setelah ditelaah oleh Tim Editor Veterinaria Medika, makalah yang telah direvisi penulis segera dikembalikan ke redaksi dalam bentuk cetakan 1 (satu) eksemplar dengan menyertakan makalah yang telah direvisi dan 1 (satu) disket 3.5" (Progam MS Word / IBM Compatible) dikirim ke alamat redaksi: Veterinaria Medika, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Kampus C Unair, Jalan Mulyorejo, Surabaya 60115, Telepon 031-599.2785; 599.3016; Fax. 031-599.3015; e-mail : vet_med_ua@yahoo.com
5. Ketentuan akhir
Terhadap naskah/makalah yang dikirim, redaksi berhak untuk:
 - a. memuat naskah/makalah tanpa perubahan
 - b. memuat naskah/makalah dengan perubahan
 - c. menolak naskah/makalah
6. Redaksi tidak bertanggung jawab atas isi naskah/makalah.
7. Makalah yang telah dimuat dikenai biaya penerbitan dan biaya pengiriman.
8. Penulis/pelanggan dapat mengirimkan biaya pemuatan makalah/langganan lewat transfer bank BNICabang Unair No Rek. 0112443027 (Hani Plumeriastuti) harga langganan Rp 100.000,- (Seratus ribu rupiah) pertahun sudah termasuk biaya pengiriman.
9. Semua keputusan redaksi tidak dapat diganggu gugat dan tidak diadakan surat menyurat untuk keperluan itu.

DAFTAR ISI

1	Efek Terapi Ekstrak Buah Merah (<i>Pandanus conoideus</i> Lam) pada Mencit (<i>Mus musculus</i>) Betina Model Infertilitas terhadap Gambaran Diameter Folikel Pre Antral dan Antral Saiful Rizal, Widjiati, Retno Sri Wahjuni	97-104
2	Efek Suplementasi <i>Insulin Transferin Selenium</i> pada Media Vitrifikasi Embrio Mencit (<i>Mus musculus</i>) Tahap Morula terhadap Viabilitas Sel Blastomer dengan Teknik <i>Fluorescence</i> Pasca Warming Didi Yudha Prawira, Widjiati, Arimbi	105-112
3	Tingkat Pencemaran <i>Staphylococcus aureus</i> pada Daging Sapi Hasil Penjualan Di Rumah Potong Hewan Pegirian Kota Surabaya Sherly Maubella, Abdul Samik, Budiarto	113-120
4	Respon Pembentukan Antibodi Akibat Infeksi <i>Brucella suis</i> Isolat Lokal pada Mencit (<i>Mus musculus</i>) dengan Uji <i>Complement Fixation Test</i> (CFT) Balqis Karimah, Sri Chusniati, Rahaju Ernawati, Emy Koestanti	121-124
5	Deteksi Gen Penyandi Kapsular <i>Pasteurella multocida</i> Tipe A pada Fowl Cholera dengan Teknik <i>Polymerase Chain Reaction</i> Faulanni Adianty Fajrin, Didik Handijatno, Thomas V Widiyatno	125-130
6	Resistensi <i>Escherichia coli</i> dari Babi Suspect Kolibasilosis pada Suatu Peternakan Babi di Desa Loa Duri Ulu terhadap Antibiotika Rinda Dewi Safitri, Rahmi Sugihartuti, Sri Mumpuni Sosiawati	131-136
7	Prevalensi Bakteri <i>Escherichia coli</i> pada Daging Kuda dari RPH Tumpang di Kabupaten Malang Jawa Timur Shara Jayanti, Hasutji Endah Narumi, Rr. Sri Pantja Madyawati	137-140
8	Penggunaan Asap Cair Tempurung Kelapa sebagai Pengawet pada Usus Ayam terhadap Nilai <i>Total Plate Count</i> Nurul Fitriah Alfaini, Hasutji Endah Narumi, Soetji Prawesthirini	141-146

9	Pengaruh Pemberian Minyak Buah Merah (<i>Pandanus conoideus Lam.</i>) terhadap Jumlah Anak Sekelahiran dan Cacat Kongenital pada Induk Mencit (<i>Mus musculus</i>) yang Diintoksikasi Logam Berat Timbal (Pb)	147-152
	Ronal Toga Sibarani, Sri Pantja Madyawati, Widjiati	
10	Uji Kepekaan Beberapa Jenis Antibiotika terhadap Bakteri Penyebab Endometritis pada Peternakan Babi Desa Sukapura Kabupaten Probolinggo	153-160
	Cahyani Kartika Maharani, Emy Koestanti Sabdoningrum, Ismudiono	
11	Uji Potensi Suspensi Daun Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i>) sebagai Alternatif Pengawet pada Daging Ikan Tenggiri (<i>Scomberomorus sp</i>)	161-172
	Nararya Wijaya Caturaji Dharma Maha Putra, Setya Budhy, Soetji Prawesthirini	
12	Potensi Alkaloid Sambiloto (<i>Andrographis Paniculata L</i>) terhadap Total Leukosit dan Hitung Jenis Leukosit pada Tikus Sebelum Diinfeksi <i>Salmonella typhimurium</i>	173-184
	Wurlina, Imam Mustofa, Dewa Ketut Meles, Niluh Suwasanti	
13	Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirih Merah (<i>Piper Crocatum</i>) terhadap Gambaran Histopatologi Luka Insisi Kulit Tikus Putih yang Terinfeksi <i>Staphylococcus aureus</i>	185-190
	Annisa, Wurlina, Dewa Ketut Meles, Rochiman Sasmita, Niluh Suwasanti	
14	Karakteristik Morfologi dan Biokimiawi Isolat Selulolitik <i>Cytophaga sp</i>	191-196
	W. P. Lokapirnasari	
15	Jumlah Eritrosit, Kadar Hematokrit, dan Hemoglobin Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>) yang Diinfeksi Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	197-202
	Adhitya Kurniawan, M. Gandul Atik Yuliani, Rr. Sri Pantja Madyawati	

16	Pengaruh Ekstrak Meniran (<i>Phyllanthus Niruri</i> Linn.) terhadap Gambaran Histopatologi <i>Ileum</i> Tikus Putih yang diinduksi Alkohol	203-208
	Angga Pratomo Cahyadi, Djoko Legowo , Kusnoto	

Karakteristik Morfologi dan Biokimiawi Isolat Selulolitik *Cytophaga* sp
Characteristic Morphology and Biochemical of cellulolytic isolate *Cytophaga* sp

W. P. Lokapirnasari

Fakultas Kedokteran Hewan

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya 60115

Telp.031-5992785, Fax.031-5993015

email: widyaparamitalokapirnasari@gmail.com

Abstract

This study aimed to know the characteristic morphology and biochemical of cellulolytic isolate *Cytophaga* sp which isolated from bovine rumen fluid waste. Conducted growing isolates cellulolytic bacteria in selective media liquid consist of $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,05 g/100 ml, $Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$ 0,5 g/100 ml, NaCl 0,23 g/100 ml, yeast extract 0,2 g/100 ml, CMC 1 g/100 ml in Erlenmeyer and then 1 ose bacteria colonies grown in solution liquid medium then incubated for 24 hours at temperature 37°C. Research carried out by descriptive method, consists of three stages. In the first done isolation and purification isolates bacteria from a liquid rumen. The second stage was screening cellulolytic bacteria in semikuantitatif in a media CMC plate. The third stage was characterization morphology and biochemical test. The result of morphological and biochemical test indicated that cellulolytic isolate was *Cytophaga* sp.

Keywords: *cellulolytic bacteria, morphological, biochemical test, liquid bovine rumen*

Pendahuluan

Komposisi dan proporsi mikroorganisme di rumen bervariasi, dipengaruhi oleh faktor eksternal, seperti pakan yang dikonsumsi, frekuensi pemberian pakan, umur, lokasi geografis serta interaksi ruminant-host (Singh *et al*, 2013). Jenis mikrobiota yang terdapat di dalam rumen ternak, tergantung dari jenis pakan yang dikonsumsinya. Sejumlah mikroorganisme tersebut berperan dalam proses fermentasi degradasi dinding sel tanaman. Populasi bakteri di dalam rumen ternak ruminansia antara lain, fungi, protozoa dan bakteri (Kamra, 2005). Salah satu genus bakteri yang hidup di rumen diantaranya adalah bakteri selulolitik yang

memiliki kemampuan mendegradasi selulosa pada tanaman dengan menghasilkan enzim selulase. Mikroorganisme tersebut dapat mendegradasi selulosa karena menghasilkan enzim dengan spesifikasi berbeda yang saling bekerjasama (Lynd *et al*, 2002; Perez *et al*, 2002; Howard *et al*, 2003). Bakteri selulolitik merupakan bakteri penghasil enzim selulase (Meriyandini *et al.*, 2009). Aktivitas sekresi enzim selulase ditandai dengan adanya diameter zona bening dari koloni isolat yang ditumbuhkan pada media agar bersumber karbon *Carboxymethylcellulose*/CMC (Lokapirnasari *et al*, 2015). Enzim selulase yang diproduksi oleh isolat selulolitik

tersebut akan menghidrolisis ikatan (1,4)- β -D-glukosa pada selulosa yang mampu melakukan hidrolisis pada selulosa kompleks menjadi oligosakarida dimana pada akhirnya membentuk unit yang paling sederhana yaitu glukosa (Ibrahim, 2007; Saratale, 2012).

Materi dan Metode Penelitian

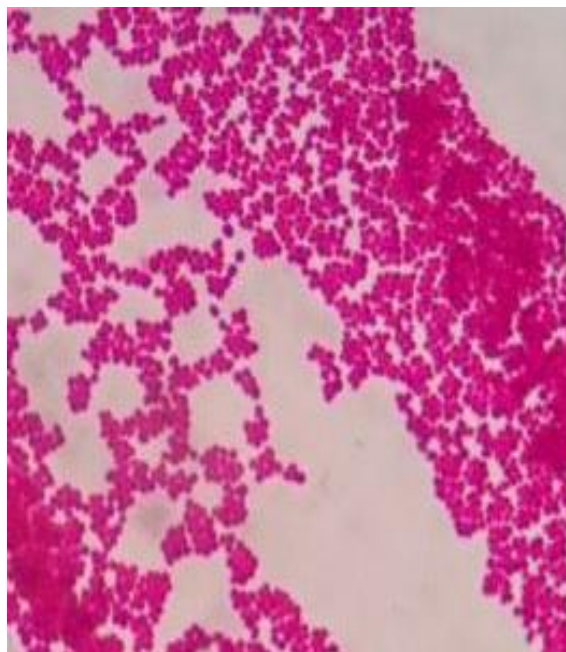
Sampel mikroba yang digunakan adalah isolat bakteri selulolitik yang telah berhasil diisolasi dari limbah cairan rumen sapi. Penelitian dilaksanakan dengan metode deskriptif terdiri dari tiga tahap. Pada tahap pertama dilakukan isolasi dan pemurnian isolat bakteri dari cairan rumen. Tahap kedua adalah skrining bakteri selulolitik secara semikuantitatif pada media CMC *plate*. Tahap ketiga adalah karakterisasi morfologi dan biokimiawi pada isolat bakteri selulolitik

Peremajaan bakteri selulolitik

Dilakukan penumbuhan isolat bakteri selulolitik pada media selektif cair yang terdiri dari $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,05 g/100 ml, $Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$ 0,5 g/100 ml, NaCl 0,23 g/100 ml, yeast extract 0,2 g/100 ml, CMC 1 g/100 ml dalam labu Erlenmeyer. Selanjutnya 1 ose koloni bakteri ditanam dalam larutan media cair kemudian diinkubasikan selama 24 jam pada suhu $37^{\circ}C$ (Lokapirnasari *et al*, 2015). Identifikasi isolat dilakukan menggunakan system Bergey's manual of determinative bacteriology

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil uji bentuk morfologinya, isolat bakteri selulolitik yang berasal dari cairan rumen sapi berbentuk batang, bersifat Gram negatif serta motilitas negatif (Gambar 1).



Gambar 1. Hasil Pewarnaan Gram pada bakteri selulolitik

Struktur dinding sel bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis serta kadar lipid yang lebih tinggi dibandingkan dengan bakteri Gram positif. Melalui pewarnaan Gram, pada membran sel bakteri Gram negatif yang memiliki kandungan lipid yang tinggi dapat terlarut dengan penambahan alkohol, sehingga menyebabkan permeabilitas membran sel menjadi lebih besar. Hal ini mengakibatkan pewarna utama yang membentuk kompleks kristal-iodin pada permukaan sel menjadi mudah terlepas dan membran sel bakteri Gram negatif menjadi bening, sehingga pada saat diberi safranin sebagai warna penutup, dinding sel bakteri Gram negatif akan menyerap safranin dan menyebabkan sel bakteri gram negatif berwarna merah (Pelczar dan Chan, 2007).

Hasil Uji Biokimia

Hasil uji biokimia isolat selulolitik tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Biokimia isolat selulolitik

Uji Biokimia	Reaksi	Uji Biokimia	Reaksi
Katalase	+	Protease	+
Oksidase	+	Dextrin	+
Selulosa	+	Glukosa	+
Chitin	+	Laktosa	+
Pektin	+	Rafinosa	+
Starch	+	Galaktosa	+

Berdasarkan hasil uji biokimiawi, isolat bakteri selulolitik dari hasil penelitian ini menunjukkan reaksi positif terhadap selulosa, selain itu juga diketahui mampu memfermentasikan chitin, pectin, starch, dextrin, glukosa, laktosa, rafinosa serta galaktosa. Hasil uji ini juga menunjukkan bahwa isolat menunjukkan reaksi positif terhadap protease. Berdasarkan hasil uji morfologi dan uji biokimiawi, maka isolat

selulolitik dari hasil penelitian ini diidentifikasi sebagai *Cytophaga* sp.

Sesuai dengan hasil penelitian Bernardet *et al.*, (1996), Genus *Cytophaga* merupakan bakteri selulolitik, bersifat aerob serta sering didapatkan pada tanah. *Cytophaga* mampu mendegradasi beberapa polisakarida, diantaranya agar, chitin, pectin, heparin serta carboxymethylcellulose. Isolat ini bersifat selulolitik karena memiliki kemampuan mendegradasi selulosa. Juga

mampu memfermentasi glukosa, laktosa, serta bersifat proteolitik. Bakteri selulolitik dengan tingkat efisiensi yang tinggi akan memiliki satu atau lebih enzim dari tiga tipe selulase yang diperlukan untuk mendegradasi struktur selulosa menjadi glukosa, yaitu (1) *endo-(1,4)- β -D-glucanase* (endoglucanases), (2) *exo-(1,4)- β -D-glucanase* (*exoglucanases*), and (3) *β -glucosidase* (Mathew *et al.*, 2008). Hal ini tergantung dari gen yang dimiliki oleh isolat-isolat tersebut dan ketersediaan bahan selulosa yang digunakan (Meryandini *et al.*, 2009). *Cytophaga hutchinsonii* merupakan bakteri selulolitik yang dapat diisolasi dari tanah, mampu memanfaatkan beberapa substrat sebagai sumber karbon dan sumber energy (Zhu *et al.*, 2010).

Menurut Jawetz (1978) dalam Pasaribu *et al* (2013) enzim termasuk metabolit primer yang diproduksi saat awal fase logaritmik dan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan bakteri dan memiliki peran sangat esensial bagi pertumbuhan sel. Rahmi *et al* (2013) menambahkan bahwa produk gula reduksi seperti glukosa yang merupakan gula sederhana langsung digunakan oleh sel bakteri sebagai sumber karbon dan energi untuk memasuki jalur glikolisis dalam proses metabolismenya. Akibatnya pada fase logaritmik pembelahan sel sangat cepat dan jumlah sel tinggi sehingga konsentrasi enzim yang dihasilkan meningkat dan produksi yang dihasilkan juga semakin besar.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji morfologis, isolat selulolitik dari cairan rumen sapi tersebut termasuk kelompok bakteri Gram negatif dan berdasarkan hasil uji biokimiawi, mampu memfermentasikan chitin, pectin, starch, dextrin, glukosa, laktosa, rafinosa galaktosa serta protease positif. Selanjutnya

isolat bakteri selulolitik tersebut diidentifikasi sebagai Genus *Cytophaga* sp.

Daftar Pustaka

- Bernardet, J.F., Segers, P., Vancanneyt, M., Berthe, F., Kersters, K. and Vandamme, P., 1996. Cutting a Gordian knot: emended classification and description of the genus *Flavobacterium*, emended description of the family *Flavobacteriaceae*, and proposal of *Flavobacterium hydatis* nom. nov. (basonym, *Cytophaga aquatilis* Strohl and Tait 1978). *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 46(1), pp.128-148.
- Fajar Nurrochman, Triastuti Rahayu 2015. Eksplorasi bakteri selulolitik dari tanah hutan mangrove baros kretek, bantul, yogyakarta. Program studi pendidikan biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Howard, R.L., Abotsi, E., van Rensburg, E.L.J. and Howard, S. 2003 Lignocellulose biotechnology: Issues of bioconversion and enzyme production. *Afr. J. Biotechnol.*, 2(12): 602-619.
- Ibrahim A.S.S and Al Dewany. 2007. Isolation and Identification of New Cellulases Producing Thermophilic Bacteria from an Egyptian Hot Spring and Some Properties of the Crude Enzyme. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 1(4): 473-478.
- Kamra D.N. 2005. Rumen microbial ecosystem. Special section: Microbial diversity *Curr. Sci.*, 89(1) : 122-243.

- Ling, J.R. 1990. *Digestion of bacterial cell walls in the rumen*. In : *The Rumen Ecosystem* (Eds : S. Hoshino, R.Onodera, H. Minato and H. Itabashi). Jap. Sci. Soc. Press. Tokyo. 83-90.
- Lokapirnasari, W.P., Nazar, D.S., Nurhajati, T., Supranianondo, K. and Yulianto, A.B., 2015. Production and assay of cellulolytic enzyme activity of *Enterobacter cloacae* WPL 214 isolated from bovine rumen fluid waste of Surabaya Abbatoir, Indonesia. *Indonesia, Veterinary World*, 8(3), p.367.
- Lynd, L.R., Weimer, P.J. and Pretorius, I.S. 2002 Microbial cellulose utilization: Fundamentals and biotechnology. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.*, 66(3): 506-577.
- Mathew, G.M., Sukumaran, R.K., Singhania, R.R. and Pandey, A. (2008) Progress in research on fungal cellulases for lignocellulose degradation. *J. Sci. Ind. Res.*, 67: 898-908
- Meryandini, Wahyu, Besty, Titi, Nisa, dan Hasrul. 2009. Isolasi Bakteri Selulolitik dan Karakterisasi Enzimnya. *Jurnal Makara Sains*. Vol. 13(1): 33-38.
- Pasaribu, F. L., Yenie, L., dan Muria, S. R. 2013. Pengaruh Konsentrasi Substrat dan Waktu Fermentasi pada Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas (*Ananas Comosus*. L.Merr) untuk Produksi Enzim Selulase. *Artikel Ilmiah*. Riau: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Riau.
- Pelczar, M. J. dan Chan, E. C. S. 2007. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Terjemahan Hadioemoto, R.S., Imas, T., Jitromo, S.S., dan Angka, S.L. *Elements of Microbiology*. Jakarta: UI Press.
- Perez, J., Munoz-Dorado, J., de la Rubia, T. and Martinez, J. 2002. Biodegradation and biological treatments of cellulose, hemicellulose and lignin: an overview. *Int Microbiol.*, 5: 53-63.
- Rahmi, F. L., Dahliaty, A., dan Devi, S. 2013. Optimalisasi Komposisi Media dan Konsentrasi Sumber Karbon Produksi Enzim Selulase Bakteri Selulolitik Strain Lokal S-16 dan S-22. *Artikel Ilmiah*. Pekanbaru: Program Studi S1. Kimia Bidang Biokimia Jurusan Kimia FMIPA Binawidya Pekanbaru.
- Rakhmawati, Anna. Evy Yulianti dan Eli Rohaeti. 2014. "Seleksi Bakteri Termofilik Selulolitik Pasca Erupsi Merapi". *Jurnal kaunia* 1(10): 2.
- Reanida, Pramita Putri, Agus Supriyanto dan Salamun. 2012. Eksplorasi Bakteri Selulolitik Dari Tanah Mangrove Wonorejo Surabaya. Universitas Airlangga: Surabaya.
- Saratale, G.D., Saratale, R.G., Oh, S.E. 2012. "Production and Characterization Of Multiple Cellulolytic Enzymes By Isolated *Streptomyces* sp". *MDS. Biomass and Bioenergy*. 47: 302-315.
- Siti, U., Anna R, dan Evy Y. 2011. Identifikasi Bakteri Selulolitik Dari Saluran Pencernaan Rayap Lokal. Laporan penelitian.
- Singh K.M., A. K. Tripathi, P. R. Pandya, S. Parnerkar, D.N. Rank, R. K. Kothari and C.G. Joshi. 2013. Use of Real-Time PCR Technique in Determination of Major Fibrolytic and non Fibrolytic Bacteria Present in Indian Surti Buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Polish Journal of Microbiology*. Vol. 62, No 2, 195-200.

Zhu, Y., Li, H., Zhou, H., Chen, G. and Liu, W., 2010.

Cellulose and cellodextrin utilization by the cellulolytic bacterium *Cytophaga hutchisonii*. *Bioresource technology*, *101*(16), pp.6432-6437.