

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI SELULOLITIK DARI FESES  
KAMBING**

**SKRIPSI**

**Oleh :  
MUSHOFFA  
NIM. 07620073**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
2012**

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI SELULOLITK DARI FESES  
KAMBING**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada :**

**Universitas Islam Negeri**

**Maulana Malik Ibrahim Malang**

**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam**

**Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh:**

**MUSHOFFA**

**NIM: 07620073**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2012**

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI SELULOLITIK DARI FESES  
KAMBING**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**MUSHOFFA**

**NIM: 07620073**

**Telah Disetujui oleh:**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. Ulfah Utami, M.Si**  
**NIP. 19650509 199903 2 002**

**Dr. Ahmad Barizi, M.A**  
**NIP. 19731212 199803 1 001**

**Tanggal : 17 Januari 2012**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Biologi**

**Dr. Eko Budi Minarno.M.Pd**  
**NIP : 19630114 199903 1 00**

## **PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mushoffa  
NIM : 07620073  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana  
Malik Ibrahim Malang

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 09 Januari 2012  
Yang membuat pernyataan

Mushoffa  
NIM.07620073

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI SELULOLITIK DARI FESES  
KAMBING**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
MUSHOFFA  
NIM. 07620073**

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan  
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Tanggal, 18 Januari 2012**

<b>Penguji Utama:</b>	<b><u>Amalia Fitri Andriani, M.Si</u> NIP.19790127 200801 2 012</b>	
<b>Ketua Penguji:</b>	<b><u>Anik Maunatin, M.P</u> LB. 52039</b>	
<b>Sekretaris:</b>	<b><u>Dr. Hj. Ulfah Utami, M.Si</u> NIP. 19650509 199903 2 002</b>	
<b>Anggota:</b>	<b><u>Dr. Ahmad Barizi, M.A</u> NIP. 19731212 199803 1 001</b>	

**Mengesahkan,  
Ketua Jurusan Biologi**

**Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd  
NIP. 19630114 199903 1 001**

## MOTTO

يَتَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّ  
اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ ﴿١٥٣﴾

Artinya:

Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar (Al-Baqarah: 153)

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini adalah bukti rasa syukurku kepada Illahi Rabbi yang telah memberikanku kehidupan, memberikan Rahmat, Taufiq dan Hidayah atas kehidupan ini, dan hanya KepadaNya Tujuan Hidupku. Kepada Rasullullah Saw, Uswatun Khasanah terbaik di bumi ini.

Karya sederhana ini kupersembahkan buat, Abi wa Ummi yang tercinta, kasih sayang yang kalian curahkan dan do'a yang kalian panjatkan adalah surga dunia yang tiada kira nikmatnya, engkau tanamkan benih keimanan, kau siram dan pupuk dengan ketakwaan dan pupuk dengan ketakwaan dan engkau belai dengan ahlakul karima, semoga Allah selalu menaungi jalan kalian berdua dan jannah sebagai balasannya.

Buat adikku Mustika ratu dan Khadafi maulana yang sangat saya cinta dan sayangi

Buat orang yang special di hati yang telah memberikan motivasi pada saya untuk selalu sabar dan selalu berusaha dalam menghadapi segala hal, semoga niat suci dalam setiap langkah kita diridloinya

Terima kasih kepada ibu Dr Ulfa utami, M.Si dan ibu Anik Maunatin, M.P yang telah banyak meluangkan waktu untukku. Yang sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini dan terima kasih atas segala Ilmu yang telah ibu berikan. Semoga Allah Swt membalas jasa ibu.

Buat sahabatku-sahabatku seperjuangan dalam mengarungi lautan ilmu, dan khususnya untuk temen-temen satu tim penelitian di Lab Mikro dan temen-temen di pondok Nurul

Huda Dinoyo yang membantu selama proses skripsi, atas bantuan, dukungan serta motivasi dari kalianlah saya bisa menyelesaikan karangan ilmiah ini, dan karena kalianlah saya bisa mengenal indahnya persahabatan.

Serta buat semuanya yang telah membantu menyelesaikan tulisan ini mulai dari awal hingga akhir. Semoga Allah membalas dengan balasan setimpal.

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr Wb*

Puji syukur Alhamdulillah kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan kemudahan yang selalu diberikan kepada hamba-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ **Isolasi dan Identifikasi Bakteri Selulolitik dari Feses Kambing** “ sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains. Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Untuk itu, iringan doa' dan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang, yang memberikan dukungan serta kewenangan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Prof. Drs. Sutiman Bambang Sumitro, S.U.DSc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Dr. Eko Budi Minarno M.Pd, selaku ketua jurusan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Dr. Ulfah Utami, M.Si selaku dosen pembimbing, karena atas bimbingan, bantuan dan kesabaran beliau, penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Dr. Ahmad Barizi, MA selaku dosen pembimbing agama yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
6. Anik Maunatin, MP selaku dosen pembimbing lapang yang telah banyak membantu dalam hal pelaksanaan penelitian sampai selesai.
7. Ibu Lilik, dan bunda Amel yang telah banyak membantu dalam hal pembuatan skripsi hingga penelitian selesai
8. Bapak ibu dosen Biologi yang telah mengajarkan banyak hal dan memberikan pengetahuan yang luas kepada penulis



9. Serta semua teman-teman angkatan '07 beserta Laboran dan staf administrasi jurusan biologi saya ucapkan banyak terima kasih.

Semoga Allah memberikan balasan atas bantuan dan pemikirannya. Sebagai akhir kata, penulis berharap skripsi ini bermanfaat dan dapat menjadi inspirasi bagi peneliti lain serta menambah khasanah ilmu pengetahuan.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*

Malang, 17 Januari 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Penegasan Istilah.....	6
1.6 Batasan Masalah.....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Feses Kambing .....	8
2.2 Bakteri Selulolitik .....	12
2.3 Selulosa .....	18
2.4 Degradasi selulosa.....	22
2.5 <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> (CMC).....	26
2.6 Enzim Selulase .....	29
2.7 Identifikasi Bakteri Menggunakan <i>Microbact 12E</i> .....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>33</b>
3.1 Rancangan Penelitian .....	33
3.2 Waktu dan Tempat .....	33
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	33
3.3.1 Alat Penelitian.....	33
3.3.2 Bahan Penelitian.....	34
3.3.2.1 Bahan .....	34
3.3.2.2 Bahan Media .....	34
3.4 Cara Kerja .....	34
3.4.1 Pembuatan Media.....	34
3.4.1.1 Media <i>Nutrient Agar</i> .....	34
3.4.1.2 Media CMC.....	35
3.4.2 Isolasi dan Seleksi Bakteri .....	35
3.4.2.1 Isolasi Bakteri dari Feses Kambing .....	35
3.4.3.2 Pemurnia Bakteri.....	35
3.4.3 Identifikasi Koloni .....	36
3.4.3.1 Pengamatan Makroskopis .....	36
3.4.3.2 Pengamatan Mikroskopis .....	36

3.4.3.2.1 Pewarnaan Gram .....	37
3.4.3.2.2 Uji Katalase .....	37
3.4.3.2.3 Pewarnaan Endospora .....	37
3.4.4 Uji <i>Screening</i> Bakteri Selulolitik .....	38
3.4.5 Identifikasi Bakteri Mneggunakan <i>Microbact 12E</i> .....	39
3.5 Analisis Penelitian.....	40
3.6 Skema Penelitian.....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
4.1 Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Feses Kambing.....	42
4.2 Karakteristik Sel Bakteri Secara Mikroskopis .....	44
4.2.1 Pewarnaan Gram .....	44
4.2.2 Uji Katalase.....	45
4.2.3 Pewarnaan Endospora .....	46
4.3 Uji <i>Screening</i> Bakteri Selulolitik .....	48
4.4 Identifikasi Isolat Bakteri Selulolitik dengan <i>Microbact 12E</i> .....	53
4.3.1 Identifikasi <i>Bacillus sphaericus</i> .....	53
4.3.2 Identifikasi <i>Echerichia coli</i> .....	56
4.3.3 Identifikasi <i>Yersinia enterocolitica</i> .....	60
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>64</b>
5.1 Kesimpulan .....	64
5.2 Saran.....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>66</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi pada Feses Kambing .....	10
Tabel 2.2 Mikroba Pendegradasi Selulolitik .....	16
Tabel 2.3 Kualitas CMC .....	27
Tabel 2.4 Macam-macam Enzim selulase.....	30
Tabel 4.1 Karakter Makroskopis Morfologi Koloni Bakteri .....	43
Tabel 4.2 Karakter mikroskopis sel bakteri .....	47
Tabel 4.3 Hasil pengukuran zona bening bakteri selulolitik.....	51
Tabel 4.4 Hasil Identifikasi bakteri selulolitik dengan <i>Microbact 12E</i> .....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Komposisi Media, reagen, Pewarna gram dan endospora.....	70
Lampiran 2. Pertumbuhan Bakteri selulolitik .....	73
Lampiran 3.Karakter Sel Mikroskopis Bakteri .....	74
Lampiran 3.1 Bentuk sel bakteri .....	74
Lampiran 3.2 Hasil pewarnaan endospora .....	75
Lampiran 3.3 Hasil uji katalase.....	76
Lampiran 4. Visualisasi zona bening isolat terpilih.....	77
Lampiran 5. Hasil uji biokimia dengan Mikrobact 12E.....	78

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur selulosa.....	18
Gambar 2.2 Skematis mekanisme pendegradasian selulosa .....	24
Gambar 4.1 Hidrolisis H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (Asam Peroksida).....	46
Gambar 4.2 Visualisasi Zona bening isolat bakteri selulolitik .....	49
Gambar 4.3 Aktivitas selulolitik bakteri dari feses kambing.....	52
Gambar 4.4 karakteristik bentuk sel isolat terpilih bakteri selulolitik .....	61

## ABSTRAK

Mushoffa. 2012. **Isolasi dan Identifikasi Bakteri Selulolitik dari Feses Kambing**. Skripsi, Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dra. Ulfah Utami, M.Si, (II) Anik Maunatin, MP (III) Dr. Ahmad Barizi, M. Ag.

**Kata kunci:** bakteri selulolitik, uji *screening*, identifikasi bakteri, feses kambing, *microbact 12E*

Ketersediaan limbah peternakan berupa feses kambing belum dimanfaatkan secara optimal dan seringkali menjadi salah satu penyebab pencemaran lingkungan. Sebenarnya feses kambing mempunyai manfaat untuk kesuburan tanaman karena mengandung unsur hara yang tinggi. Selulosa merupakan salah satu bahan organik yang terkandung pada feses kambing. Pemamfaatan limbah kotoran kambing tergantung proses degradasi komponen selulosa di dalamnya. Selulosa harus didegradasi terlebih dahulu menjadi komponen yang lebih sederhana agar dapat digunakan sebagai sumber energi bagi mikroba. Salah satu cara yang dilakukan untuk mempercepat proses degradasi selulosa adalah dengan penambahan sejumlah bakteri selulolitik. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri selulolitik dari feses kambing dengan menggunakan media *Carboxy methyl cellulose* (CMC) dan *Nutrient Agar* (NA).

Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif. Metode yang dilakukan meliputi pengambilan sampel kotoran kambing yang ditempatkan dalam kantong plastik steril. Sebanyak 5 gram sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi 45 ml air fisiologis. Divortex serta dishaker inkubasi selama 48 jam. Dilakukan pengenceran  $10^{-2}$  kemudian diambil 1ml dan diinokulasikan ke cawan petri yang berisi media *Nutrient Agar* (NA) dengan metode *pour plate*. Inkubasi dilaksanakan selama 24 jam, koloni yang tumbuh dilakukan pemurnian dengan *streak quadrant* pada cawan petri sampai diperoleh isolat murni bakteri.

Tahap pemurnian diperoleh 12 isolat bakteri yang kemudian diidentifikasi morfologi koloninya secara makroskopis, meliputi bentuk, elevasi, tepi dan warna koloni. Identifikasi karakter sel bakteri secara mikroskopis dilakukan dengan pewarnaan gram, pewarnaan endospora dan uji katalase. Sebanyak 12 isolat bakteri yang diperoleh pada tahap pemurnian juga dilakukan uji *screening* bakteri selulolitik dengan menggores isolat bakteri pada media CMC agar, kemudian kultur diinkubasi selama 48 jam pada suhu ruang. Penentuan *screening* dilakukan dengan menambahkan *congo red* selama 15 menit kemudian dicuci dengan NaCl 1M. Koloni yang terdapat zona bening menunjukkan bahwa isolat tersebut termasuk bakteri selulolitik. Pada tahapan uji *screening* dihasilkan 3 isolat yang mampu tumbuh dan menghasilkan zona bening pada media CMC, sehingga dilanjutkan identifikasi bakteri dengan uji biokimia menggunakan *Microbact 12E* sampai tingkat spesies. Dari hasil identifikasi menggunakan *Microbact 12E* diperoleh 3 jenis bakteri selulolitik yaitu *Bacillus sphaericus*, *Yersinia enterocolitica*, dan *Echerichia coli*.

## ABSTRACT

Mushoffa. 2012. **Isolation and Identify Cellulolytic of Bacteria from Manure Goat.**  
Skripsi, Departement Of Biology State Islamic University Of Malang  
Malang. Lecture : (I) Dra. Ulfah Utami,M.Si, (II) Anik Maunatin,MP (III)  
Dr. Ahmad Barizi, M. Ag.

**Key word:** Cellulolytic Bacteria, Screening Test, Identification of Bacteria, Goat  
Manure, Microbact 12E

Availability of livestock waste in the form of goat manure are often rarely used that it becomes one of the causes of environmental pollution. When in fact goat manure waste has benefits in the fertility of crops due to high nutrient content contained therein. Cellulose is one of the organic material contained in goat feces. Utilization of waste goat manure as fertilizer ingredients depending on the cellulose component in it degradation. The process of degradation of cellulose must be broken down first into simpler components that can be used as an energy source for microbia. One way is done to speed up the process of cellulose degradation by the addition of a number of cellulolytic bacteria. This study aimed to isolate and identify cellulolytic bacteria by using the media methyl Carboxy cellulose (CMC) and Nutrient Agar (NA) on goat manure waste of Laboratory Animal Resources Lapang Sekar of Batu.

This research is descriptive qualitative. The method involves taking a sample made of goat manure placed in sterile plastic bags. A total of 5 grams of sample is put into the Erlenmeyer containing 45 ml of physiological water. Divortex and dishaker (shaken) for 48 hours. Doing dilution  $10^{-2}$  then it is taken 1ml and inoculated into of a Petri dish containing medium Nutrient Agar (NA) with the pour plate method. Incubation is carried out for 24 hours, colonies that grew performed purification by quadrant streak to obtain pure isolates of bacteria.

Stage of purification obtained 12 isolates of bacteria that later were identified by macroscopic colony morphology, including shape, elevation, edges and color of the colony. Identification of bacterial cells in microscopic characters done by gram staining, staining endospores, and catalase test. A total of 12 bacterial isolates obtained in the purification stage screening test is also done with streaking selulolitik bacterial isolates of bacteria on the media CMC, so then cultures were incubated for 48 h at room temperature. Determination of screening is done by adding a congo red for 15 minutes then washed with 1M NaCl. Colonies that contained in clear zone indicates that these isolates including cellulolytic bacteria. At that stage of the screening test produced 3 isolates that are able to grow and produce clear zones on CMC media, so the continued identification of bacteria by biochemical tests using Microbact 12E to the species level. From the identification, the results obtained is by using Microbact 12E 3 types of cellulolytic bacteria namely *Bacillus sphaericus*, *Yersinia enterocolitica*, and *Echerichia coli*.



## ملخص

**مصهف 2012 تحديد وعزل البكتيريا سيلولوليتيك من عنزة السماد.** ز أطروحة، قسم علم الأحياء الإسلامية جامعة ولاية مولانا مالك إبراهيم مالانجز. المشرفة الاولى الدكتور راندا اولفا اوتامى الماجستير. المشرفة الثانية انيك مونتين الماجستير. المشرفة الشلثة الدكتور احمد با ريزى الماجستير

الكلمات الرئيسية : البكتيريا سيلولوليتيك ، واختبار الفحص، والتعرف على البكتيريا والماعز برازي ميكرو بك

توافر المخلفات الحيوانية في شكل براز الماعز لم يتم استخدامه على النحو الأمثل، وغالبا ما تصبح واحدة من أسباب التلوث البيئي في الواقع براز الماعز له فوائد للخصوبة النباتات لأنها تحتوي على مغذيات عالية السليلوز هو واحد من المواد العضوية الموجودة في براز الماعز. الاستفادة من مكونات النفايات روث الماعز عملية تدهور السليلوز يعتمد عليه يجب أن تكون أولا السليلوز المتدهورة في أبسط المكونات التي يمكن استخدامها كمصدر للطاقة للميكروبات. تتم طريقة واحدة لتسريع عملية تدهور السليلوز هو إضافة عدد من البكتيريا سيلولوليتيك تهدف هذه الدراسة إلى عزل وتحديد البكتيريا سيلولوليتيك من البراز باستخدام وسائل الإعلام الماعز ميتيل كربوكسي السيلولوز ، والمغذيات آجار يهدف هذا البحث لعزل وتحديد البكتيريا سيلولوليتيك (*Cellulolytic of Bacteria*) من نفايات الغنم باستخدام وسائل الإعلام كاربوكسي ميتيل السيلولوز (*Carboxy Methyl Cellulose*) والمغذيات آجار (*Nutrient Agar*).

كتب هذا البحث بدراسة الوصفية الكيفية. الأسلوب ينطوي على أخذ عينة مصنوعة من نفايات الغنم ووضعها في أكياس بلاستيكية معقمة. و 5 غرامات من العينة في المخروطي (*Erlenmeyer*) تحتوي على 45 مل من الماء الفيزيولوجي. مدمرة بالفورتيكس (*Vortex*) ومهزة بالشاكير الحضانة (*Shaker Inkubasi*) لمدة 48 ساعة. وترقيق  $10^{-2}$  ثم أخذ 1 مل وطعمت في طبق بتري تحتوي على المغذيات آجار مع طريقة صب اللوحة (*Pour Plate*). ويتم من الحضانة لمدة 24 ساعة، المستعمرات التي نمت من خلال تنقية تنفيذ خط رباعي (*Streak Quadrant*) على طبق بتري حتى حصول على عزلات نقية من البكتيريا.

مرحلة التنقية لحصول على 12 العزلات من البكتيريا التي تم تحديد مستعمرتها المورفولوجيا في التشكل العيانية، وتشمل على الأشكال، والارتفاع، وحافة، ولون المستعمرات. وتحديد حروف الخلايا البكتيرية في المجهرية بتلوين غرام، وتلوين الأبواغ، واختبار الكاتالاز. و 12 العزلات البكتيرية التي تم الحصول عليها في مرحلة التنقية أختبرت البكتيريا سيلولوليتيك بالفحصية عن طريق كشط العزلات البكتيرية على وسائل الإعلام CMC آجار، ثم حضنت الثقافات لمدة 48 ساعة في درجة حرارة الغرفة. ويتم تحديد الفحص بتزديد الكونغو الحمراء لمدة 15 دقيقة. ثم تغسل مع كلوريد الصوديوم M 1. المستعمرات التي تحتوي على منطقة واضحة تشير إلى أن هذه العزلات من البكتيريا سيلولوليتيك. في مرحلة الفحصية تنتج 3 العزلات القادرة على النمو وإنتاج مناطق واضحة على وسائل الإعلام CMC، والتالي استمرار تحديد البكتيريا عن طريق الاختبارات البيوكيميائية باستخدام 12E ميكرو بك إلى مستوى الأنواع. من تحديد النتائج باستخدام ميكرو بك تنتج 3 أنواع من البكتيريا سيلولوليتيك، وهي: *Bacillus sphaericus*، *Yersinia enterocolitica*، و *Echerichia coli*.

