

## UJI TOKSISITAS DARI PENYALUT LAYAK MAKAN BERBASIS PATI SAGU (*Metroxylon sagu*)

**Khairun Nisah**

Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Email: khairun\_nisah79@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Telah dilakukan pembuatan penyalut layak makan yang berbasis pati sagu dengan serbuk batang sagu sebagai bahan pengisi dan gliserol sebagai bahan plastisiser. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai sensitivitas mikroba terhadap penyalut layak makan berbasis pati sagu (*Metroxylon sagu*) yang ramah lingkungan dan aman digunakan. Syarat untuk menetapkan kualitas makanan mengacu pada peran *Escherichia coli* sebagai indikator toksisitas yang dapat menimbulkan kerusakan makanan. Pengujian toksisitas *E. coli* terhadap penyalut pati berbasis pati sagu dilakukan dengan menggunakan metode Kirby Bauer. Prosedur difusi-kertas cakram-agar yang distandardisasikan merupakan cara untuk menentukan resistansi antibiotik untuk bakteri. Resistansi suatu bakteri terhadap antibiotik ditentukan oleh diameter zona hambat yang terbentuk. Pembiakan mikroorganisme menggunakan media yang berisi zat hara serta lingkungan pertumbuhan yang sesuai dengan mikroorganisme, dimana dalam penelitian ini dilakukan dalam medium Nutrient Agar (NA). Berdasarkan pengujian toksisitas *E. coli* yang dilakukan pada penyalut layak makan berbasis pati sagu pada temperatur 37<sup>0</sup>C dengan inkubasi 48 jam diketahui bahwa penyalut layak makan tidak mempunyai aktivitas antiseptik terhadap *Escherichia coli* karena tidak terbentuknya zona hambat pada penyalut pati berbasis pati sagu. Sehingga pembuatan penyalut layak makan sehat untuk dikonsumsi.

**Kata Kunci:** Plastitiser, Sagu, Nutrien Agar, *Escherichia coli*, Toksisitas

### ABSTRACT

A sago starch- based (*Metroxylon sagu*) edible coating with sago powder as a filler and glycerol as a plasticizer has been made. This research is expected to provide information about microbial sensitivity towards the sago starch- based edible coating which is eco-friendly and safe to be used. Requirements to determine food quality refers to the role of *E. coli* as a toxicity indicator to cause food damage. Toxicity testing of *E. coli* toward sago starch-based coating was conducted by using Kirby Bauer method. A standardized agar-disc paper diffusion procedure is one way to determine antibiotic resistancy of bacteria. Bacterial resistancy toward antibiotics is determined by the diameter of inhibit zone formed. Microorganisms cultures requires media that contain nutrients and appropriate environment such as Nutrient Agar (NA). Based on *E. coli* toxicity testing conducted to the sago starch-based edible coating in 37<sup>0</sup>C temperature and 48 hours of incubation, it is found that the edible coated has not anticeptic activity toward *Escherichia coli* because the inhibit zone is not formed on the sago starch- based coating. Therefore, the edible coating which has been made is healthy to be consumed.

**Keywords:** Sago starch , Nutrient Agar , sago powder , *Escherichia coli* , Toxicity

### PENDAHULUAN

**S**ebuah campuran pati dan alginate untuk membentuk pembungkus telah dipelajari oleh Wu *et al.* (2001). Alginat mempunyai potensi untuk membentuk biopolimer komponen unik karena koloid, yang mencakup penebalan, memantapkan, membentuk film, memproduksi gel, dan menstabilkan emulsi [1]. Komponen yang paling dominan dalam pati sagu adalah pati (karbohidrat). Pati adalah karbohidrat yang dihasilkan oleh tumbuhan untuk persediaan bahan makanan. Komposisi

kimia dalam 100 gam pati sagu dapat dilihat pada table 2.1 sebagai pembanding disajikan pula pati ubi kayu (tapioka) dan garut.

Karbohidrat merupakan polimer alami yang dihasilkan oleh tumbuhan dan sangat dibutuhkan oleh manusia dan hewan. Karbohidrat dikenal juga dengan nama *sakarida*, yang berarti gula. Karbohidrat dapat digolongkan berdasarkan jumlah sakarida yang dikandungnya, yaitu monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida.

Penyakit akibat kemasan yang terjadi segera setelah mengkonsumsi makanan, umumnya disebut dengan keracunan. Makanan dapat menjadi beracun karena telah terkontaminasi oleh bakteri yang kemudian dapat tumbuh dan berkembangbiak selama penyimpanan, sehingga mampu memproduksi toksin yang dapat membahayakan manusia.

Maka pada saat ini penggunaan plastik, sebagai kemasan menghadapi persoalan yang cukup besar, yaitu tidak dapat didaur ulang dan tidak dapat diuraikan secara alami oleh mikroba dalam tanah sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan. Dalam hal ini, produk plastisiser berbahan baku minyak bumi, seperti Dioktilftalat yang terbukti bersifat racun, karsinogenik dan sukar terdegasi di alam ternyata masih banyak digunakan bahkan pada produk yang berhubungan langsung dengan makanan, peralatan rumah tangga, mainan anak-anak serta peralatan kedokteran.

Oleh karena itu, bahan plastisiser yang sehat, ramah lingkungan dan berbasis bahan baku hasil samping nabati dan terbarukan merupakan alternatif yang bukan saja aman, tetapi lebih bernilai ekonomis [2]. Maka penelitian bahan diarahkan pada bahan-bahan organik dan berasal dari bahan-bahan hasil pertanian dan ekonomis. Pembungkus pati adalah suatu penyalut tipis dan transparan yang dibuat dari hasil pertanian atau biopolimer. Pati merupakan polisakarida alami yang dapat diperbahari (*renewable*) mudah rusak dan biayanya murah. Pati yang terdapat dalam sagu berkisar 60-75%.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang komposisi optimum sagu sebagai penyalut lapis tipis serta resistensi bakteri terhadap penyalut layak makan berbasis pati sagu yang ramah lingkungan dan

aman digunakan. Serta dapat memberikan nilai tambah secara tidak langsung pada industri pemanfaatan tanaman sagu.

Selain harus bergizi dan menarik, pangan juga harus bebas dari bahan-bahan berbahaya yang dapat berupa cemaran kimia, mikroba dan bahan lainnya. Bakteri dapat mencemari pangan melalui air, debu, udara, tanah, alat-alat pengolah (selama proses produksi atau penyiapan) juga sekresi dari usus manusia atau hewan. Penyakit akibat pangan (*food borne diseases*) yang terjadi segera setelah mengkonsumsi pangan, umumnya disebut dengan keracunan (toksisitas). Pangan dapat menjadi beracun karena telah terkontaminasi oleh bakteri patogen yang kemudian dapat tumbuh dan berkembang biak selama penyimpanan, sehingga mampu memproduksi toksin yang dapat membahayakan manusia. Selain itu, ada juga makanan yang secara alami sudah bersifat racun seperti beberapa jamur/tumbuhan dan hewan. Secara sederhana dan ringkas, toksikologi didefinisikan sebagai kajian tentang hakikat dan mekanisme efek toksik berbagai bahan terhadap makhluk hidup dan sistem biologi lainnya.

Bahkan bila terdapat mikroba patogen, besar kemungkinan akan berbahaya bagi yang mengkonsumsinya. Dalam pengujian cemaran mikroba digunakan mikroba indikator, karena selain mudah dideteksi juga dapat memberikan gambaran tentang kondisi higienis dari produk yang diuji.

Sebagian besar mikroorganisme memindahkan berbagai macam molekul kecil melewati sel-sel atau membran plasma dan metabolismenya. Substansi ini termasuk glukosa, asam amino, peptida kecil, nukleotida dan fosfat serta ion organik lainnya. Sebagai tambahan, untuk endoenzim yang diproduksi untuk digunakan sel, banyak bakteri (dan fungi) memproduksi eksoenzim dan melepaskannya melalui sel atau membran plasma.

Secara umum, amilase dibedakan menjadi tiga berdasarkan hasil pemecahan dan letak ikatan yang dipecah, yaitu alfa-amilase, beta-amilase, dan glukamilase. Enzim alfa-amilase merupakan endoenzim yang memotong ikatan alfa-1,4 amilosa dan amilopektin dengan cepat pada larutan pati kental yang telah mengalami gelatinisasi. Produk akhir yang dihasilkan dari

aktivitasnya adalah dekstrin beserta sejumlah kecil glukosa dan maltosa. Alfa-amilase akan menghidrolisis ikatan alfa-1-4 glikosida pada polisakarida dengan hasil degradasi secara acak di bagian tengah atau bagian dalam molekul. Enzim beta-amilase atau disebut juga alfa-1,4-glukanmaltohidrolas E.C. 3.2.1.2. bekerja pada ikatan alfa-1,4-glikosida dengan menginversi konfigurasi posisi atom C (1) atau C nomor 1 molekul glukosa dari alfa menjadi beta. Enzim ini memutus ikatan amilosa maupun amilopektin dari luar molekul dan menghasilkan unit-unit maltosa dari ujung nonpe-reduksi pada rantai polisakarida. Bila tiba pada ikatan alfa-1,6 glikosida aktivitas enzim ini akan berhenti. Glukoamilase dikenal dengan nama lain alfa-1,4- glukon glukohidro-lase atau EC 3.2.1.3. Enzim ini menghidrolisis ikatan glukosida alfa-1,4, tetapi hasilnya beta-glukosa yang mempunyai konfigurasi berlawanan dengan hasil hidrolisis oleh enzim a-amilase. Selain itu, enzim ini dapat pula menghidrolisis ikatan glikosida alfa-1,6 dan alfa-1,3 tetapi dengan laju yang lebih lambat dibandingkan dengan hidrolisis ikatan glikosida a-1,4 [3].

Untuk mengetahui bahwa pangan sudah tercemar, dapat dilihat secara fisik dari tekstur makanan tersebut. Namun banyak makanan terutama yang sudah melewati suatu proses pengolahan, tetap mempunyai tekstur yang masih baik tetapi mengandung suatu cemaran seperti bakteri patogen, yang disebabkan oleh penanganan yang tidak memadai.

Jenis mikroba yang terdapat dalam makanan meliputi bakteri, kapang / jamur dan ragi serta virus yang dapat menyebabkan perubahan-perubahan yang tidak diinginkan seperti penampilan, tekstur, rasa dan bau dari makanan. Pengelompokan mikroba dapat ?berdasarkan atas aktifitas mikroba (proteolitik,

lipofilik, dsb) ataupun atas pertumbuhannya (psikrofilik, mesofilik, halofilik, dsb) Banyak faktor yang mempengaruhi jumlah serta jenis mikroba yang terdapat dalam makanan, diantaranya adalah sifat makanan itu sendiri (pH, kelembaban, nilai gizi), keadaan lingkungan dari mana makanan tersebut diperoleh, serta kondisi pengolahan ataupun penyimpanan. Jumlah mikroba yang terlalu tinggi dapat mengubah karakter organoleptik, mengakibatkan perubahan nutrisi / nilai gizi atau bahkan merusak makanan tersebut.

Toksikologi sangat luas cakupannya, untuk menangani penelitian bahan-bahan kimia yang digunakan (1) dibidang kedokteran untuk tujuan diagnostik, pencegahan, dan terapeutik, (2) dalam industri makanan sebagai zat tambahan langsung maupun tidak langsung, (3) dalam pertanian sebagai pestisida, zat pengatur pertumbuhan, penyerbuk buatan dan zat tambahan makanan hewan dan (4) dalam industri kimia sebagai pelarut, komponen, dan bahan antara bagi pelarut serta banyak jenis bahan kimia lainnya [4].

Toksisitas diartikan sebagai racun (molekul) untuk menimbulkan kerusakan apabila masuk kedalam tubuh dan lokasi organ yang retan terhadapnya [5].

Bahan antimikrobal yang mampu menghambat atau mematikan berbagai mikroorganisme disebut antimikrobal yang dapat menghambat atau mematikan beberapa mikroorganisme disebut antimikrobal kisaran sempit (narrow spectrum antimicrobial) [6].

Syarat untuk menetapkan kualitas atau baik tidaknya makanan, hingga kini masih berpusat pada pengertian *coli* yang senantiasa dipandang sebagai indikator terhadap racun untuk menimbulkan kerusakan [7].

dikarakteristik sensitivitas terhadap *Escherichia coli*.

#### **Penyediaan Sampel Uji Pembungkus layak Makan:**

Sampel pembungkus yang digunakan adalah pati sagu komersial yang dicampur dengan batang sagu (350 mesh), gliserol, dan air dengan perbandingan: 10 g; 3 g ; 2 g dan 100 g.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini bersifat eksperimen laboratorium, dimana yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati sagu, batang sagu yang sudah dihaluskan, air (dimana berat air divariasikan) dan gliserol. Keempat bahan tersebut dicampurkan dalam suatu wadah lalu dihomogenkan, setelah homogen dimasukkan kedalam alat cetakkan berupa cawan petri lalu

Kemudian, hasil pencampuran diaduk lalu dipanaskan sampai membentuk gel ( $100^{\circ}\text{C}$ ). Setelah campuran homogen, diletakkan diatas cawan petri, matriks kemudian dikeringkan. Kemudian film dibentuk bulat dengan diameter 0,5 mm untuk perlakuan dalam media bermikroba

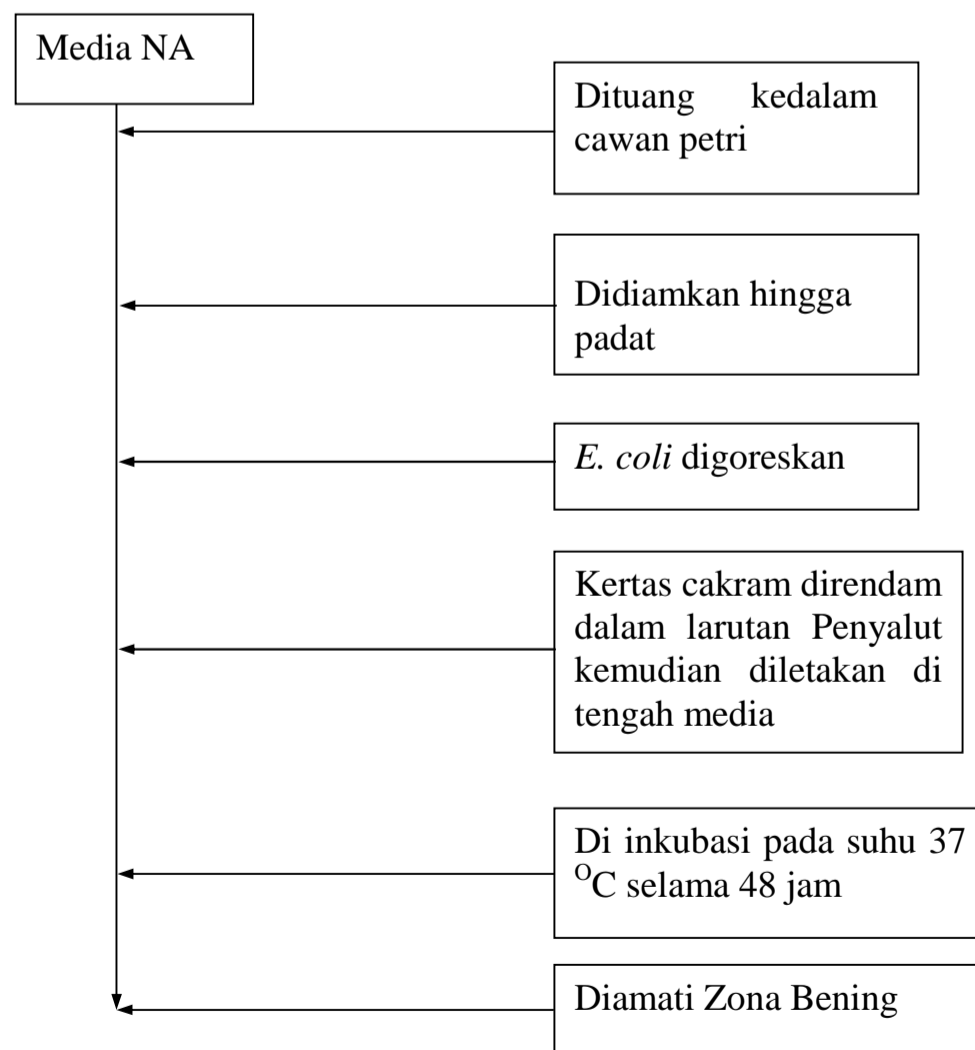
Perlakuan yang sama juga dilakukan untuk campuran dengan variasi air yang berbeda.

**Uji Toksisitas *E. coli* terhadap penyalut Pati:**

- ) Disiapkan mikroba uji yang akan digunakan *Escherichia coli*
- ) Disiapkan dan disterilisasi 50 ml media nutriet agar dalam erlenmeyer
- ) Media nutrient agar, yellow & blue tip, serta cawan petri di sterilisasi dengan autoclave selama 15 menit dengan suhu  $121^{\circ}\text{C}$
- ) Setelah agak dingin ditambahkan 200 $\mu\text{l}$  mikrobia uji dalam LAF, dihomogenkan
- ) Dituang dalam petri steril, ditunggu sampai beku
- ) Pada petri pertama, dipasang paper disk yang mengandung penyalut berbasis pati sagu

- ) Pada petri kedua, dipasang paper disk yang mengandung penyalut berbasis pati sagu dan *Escherichia coli*
- ) Diinkubasi  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam
- ) Diinterpretasikan hasil dengan antibiogram
- ) Diukur diameter hambatannya untuk masing-masing sampel/jikalau ada.

Pengujian Toksisitas *E. coli* terhadap penyalut pati dilakukan dengan menggunakan metode Kirby Bauer. Kultur *E. coli* dimasukkan ke dalam 2 ml larutan fisiologis, kemudian di vorkteks agar suspensi menjadi homogen dan mencapai kekeruhan yang sama dengan kekeruhan standart McFarland 0,5 (setara  $10^8$  CFU/ml). Setelah itu kapas lidi steril dicelupkan ke dalam suspensi bakteri lalu ditekan-tekan pada dinding tabung sehingga kapasnya tidak terlalu basah, kemudian dioleskan pada permukaan Media Mueller Hinton agar hingga rata. Kemudian penyalut pati dengan berat 5 gram pada permukaan media dan diinkubasi pada suhu  $35^{\circ}\pm 2\text{C}$  selama 48 jam. Zona bening yang terbentuk setelah proses inkubasi diukur dengan menggunakan jangka sorong.



Gambar.1 Bagan Alir Uji Toksisitas Bahan Penyalut

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian efektivitas penyalut layak makan berbasis pati sagu terhadap antibakteri *E. coli* dilakukan dengan mengukur lebar zona hambat pada variasi konsentrasi rendemen ekstrak 60% dihasilkan tidak terbentuknya zona hambat pada penyalut layak makan berbasis pati sagu tersebut.

Zona hambat adalah zona jernih di sekitar sumuran yang disebabkan karena berkurangnya atau tidak adanya pertumbuhan koloni bakteri *E. coli* karena perlakuan cairan kultur, sehingga daerah tersebut tampak lebih jernih dibandingkan dengan daerah yang lebih jauh dari sumuran.

Aktivitas tidak terjadinya penghambatan pertumbuhan bakteri *E. coli* disebabkan karena metabolit aktif dalam cairan kultur tidak berdifusi ke agar di sekitar sumuran. Bila metabolit bersifat tidak aktif, maka tidak menyebabkan penghambatan pertumbuhan menghambat pertumbuhan *E. coli*. Ada kemungkinan yang menyebabkan tidak adanya daya hambat penyalut layak makan berbasis pati yaitu tidak menghasilkan antibiotik, khususnya yang bersifat antibakteri.

Tidak terbentuknya zona hambat ini dipengaruhi oleh konsentrasi bahan aktif yang terkandung dalam ekstrak penyalut layak makan

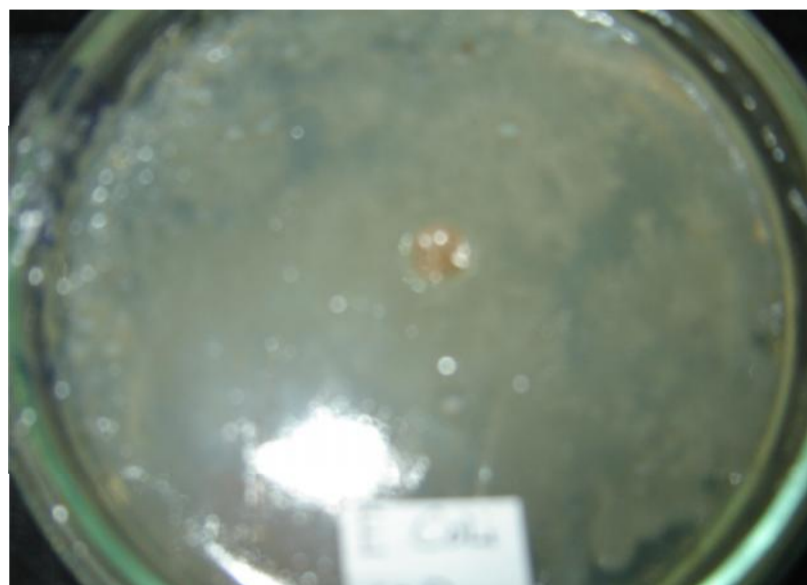
berbasis pati sagu tersebut, sensitivitas bakteri *E. coli* terhadap ekstrak, serta kecepatan difusi bahan aktif yang terdapat dalam ekstrak terhadap medium agar. Selain itu, kondisi lingkungan media bakteri uji yaitu suhu, waktu inkubasi, umur bakteri juga mempengaruhi tidak terbentuknya zona hambat yang terbentuk pada tiap perlakuan konsentrasi ekstrak. Hal ini sesuai dengan pendapat Hadioetomo (1993), menyatakan bahwa waktu inkubasi, umur dan jumlah sel bakteri berpengaruh terhadap pengujian daya hambat suatu bahan sebagai antibakteri [8]. Sementara Dwijoseputro (1987), menyatakan bahwa tingkat efektifitas suatu bahan menggunakan metode Kirby Bauer dikatakan sensitif jika terbentuk zona hambat (daerah bening) di sekeliling kertas cakram [9].

Zona bening yang terbentuk disekitar koloni merupakan petunjuk kepekaan mikroorganisme terhadap antibiotik. Selain itu, luasnya wilayah juga berkaitan dengan kecepatan dengan kecepatan berdifusi antibiotik dalam medium.

Dari pengamatan terlihat bahwa pada penyalut Berbasis Pati sagu tidak mempunyai indikasi sifar antisetik terhadap bakteri *E. Coli*.



(A)



(B)

Gambar 2. Uji Toksinitas Terhadap Bakteri *E. coli*. (A) Control, (B) Penyalut Berbasis Pati Sagu

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: Pembungkus layak makan berbasis pati sagu

tidak resistensif dan tidak mempunyai sifat antiseptik terhadap mikroba *E. coli*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] King and Mc. Nelly. 1982. dalam Whistler dan be Miller.
- [2] Wirjosentono, B. 2007. "Penyediaan Plastisiser yang Layak Makan, Substantif, Terbarukan dan Ramah Lingkungan Menggunakan Tehnik Esterifikasi Katalisis Heterogen dan Esterifikasi dengan Gugus Alkiloil Jenuh dan Reaktif – Polimer Berbasis Bahan Baku Gliserol Residu Pabrik Biodiesel", Penelitian PPKS – USU– Departemen Pertanian RI, Medan, Indonesia.
- [3] Biogen. 2008. Amilase, [http:// biogen.litbang. deptan. go. Id/terbitan/agrobio/agrobio-vol](http://biogen.litbang.deptan.go.id/terbitan/agrobio/agrobio-vol). tanggal akses 05 Mei 2011.
- [4] Fank C, Lu. 1991. *Toksikologi Dasar; Organ sasaran dan Penilaian Resiko*. Jakarta: UI, Press.
- [5] Soemirat Juli.1999. *Toksikologi Lingkungan*, Cetakan Pertama. Yogyakarta: Gajah Mada Universitas Press, hal 12-19.
- [6] Lay, Bibiana W. dan Hastono, Sugyo. 1992, *Analisis Microba di Laboratorium*, ed L, cetl Pt. Jakarta: Raja Grafindo Perdasa. Hal 75,129.
- [7] K. Brahmana,1998. *Bakteri pada Makanan*. USU. Pres
- [8] Hadiotomo, Ratna Siri. 1993. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek,Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. Jakarta: PT. Gramesia, Pustaka Utama.
- [9] Dwijoseputro. 1987. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Malang: Universitas Brawijaya, Djambatan.