LAPORAN AKHIR
PROGRAM KREATIFITAS MAHASISWA

POTENSI KHITOSAN SEBAGAI BAHAN ANTIBAKTERI

Bidang Kegiatan
PKM Penelitian (PKMP)

Diusulkan oleh

Intan Hapsariyani Fajrina	G44104031	2004
Andre Mahesa Djamaludin	G44104025	2004
Muhammad Sidiq Habibie	G44104003	2004
Hartanti	G84050551	2005
Riza Febriana Sari	G84053228	2005

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

Dibiayai oleh Direktorat jendral Pendidikan Tinggi
Departemen Pendidikan Nasional
Sesuai dengan Surat Perjanjian pelaksanaan Hibah
Program Kreativitas Mahasiswa
***Nomor :* 001/SP2H/PKM/DP2M/II/2008 tanggal 26 Februari 2008**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Potensi Khitosan Sebagai Bahan Antibakteri
2. Bidang Kegiatan : PKM Penelitian (PKMP)
3. Bidang Ilmu : MIPA
4. Ketua Pelaksana
    a. Nama Lengkap : Intan Hapsariyani Fajrina
    b. NIM : G44104031
    c. Departemen : Biokimia
    d. Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
    e. Tahun Angkatan : 2004
5. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 5 orang
6. Dosen Pendamping
    a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. H. A. E. Zainal Hasan, M.Si
    b. NIP : 131 866 204
7. Biaya Kegiatan Total
    a. DIKTI : Rp. 5.550.000
8. Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 bulan

Menyetujui	Bogor, 4 Juli 2008
Ketua Departemen Biokimia	Ketua Pelaksanaan Kegiatan
(drh. Hj. Sulistiyani, M.Sc. P.hD.)	**(Intan Hapsariyani Fajrina)**
NIP. 131 415 135	**NIM. G44104031**
Wakil Rektor III	Dosen Pendamping
Bidang Kemahasiswaan IPB	
(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS)	**(Ir. H. A. E. Zainal Hasan, M.Si)**
NIP. 131 473 999	**NIP.131 866 204**

DEPARTEMEN PERTANIAN INSTITUT PERTANIAN BOGOR

ABSTRAK

Bahan pengawet sintesis seperti formalin makin merebak dalam proses pengolahan bahan makanan. Walaupun Indonesia memiliki potensi limbah udang dan kepiting melimpah yang dapat diproses menjadi khitosan, keberadaan khitosan sebagai bahan pengawet alami belum dapat mengganti penggunaan formalin di masyarakat karena informasinya yang terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antibakteri dari khitosan sehingga dapat diaplikasikan dalam upaya mencegah pertumbuhan mikroba perusak makanan. Dalam ujinya, khitosan yang bersifat bakteriostatik mampu menghambat dan menghentikan pertumbuhan bakteri uji seperti *Escherichia coli*, *Staphylococus aureus*, *Bacilus cereus*, dan *Salmonella enterica*. Dalam pemanfaatannya, selain dalam bentuk larutan khitosan dapat dibentuk menjadi salep untuk dijadikan obat luka.

Kata kunci: khitosan, antibakteri, pengawet.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat izin-Nya laporan praktik lapangan ini dapat selesai tepat pada waktunya. Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 11 Maret sampai 28 Juni 2008. Materi yang dikaji adalah Potensi Khitosan Sebagai Bahan Antibakteri.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak, terutama Ir. H. A. E. Zainal Hasan, M.Si yang telah sabar dan tulus membimbing penulis selama proses penelitian berjalan hingga penyusunan laporan. Penulis juga berterima kasih kepada orang tua dan keluarga di rumah yang senantiasa mendoakan setiap saat, memberikan dukungan, dan arahan.

Penulis sadari sepenuhnya bahwa laporan akhir PKM (Program Kreativitas Mahasiswa) ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif dari semua pihak sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pembaca dan dapat digunakan sebaik-baiknya.

Bogor, Juli 2008

Penulis

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Masalah

Bahan antimikroba adalah komponen alam semisintesis atau sintesis yang mengganggu metabolisme dan menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroba. Bahan antibakteri dapat berupa senyawa kimia sintesis atau senyawa yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, ataupun bahan-bahan kimiawi seperti fenol dan persenyawaat fenolat, alkohol, halogen, logam berat dan persenyawaannya, detergen, aldehida, kemosterilisator gas, dan sebagainya (Pelczar dan Chan 1988).

Semakin meningkatnya dampak negatif yang timbul pada kesehatan manusia akibat terlalu banyak mengkonsumsi bahan kimia yang digunakan sebagai pengawet makanan telah mendorong banyak pihak untuk mencari alternatif bahan pengawet yang lebih sehat. Beberapa jenis bahan alami telah diteliti, namun demikian masih sangat sedikit yang layak dipergunakan karena sebagian besar bahan alternatif tersebut dapat menyebabkan terjadinya perubahan bau, rasa, dan selera. Salah satu bahan alami yang mungkin dapat diharapkan sebagai alternatif yang cukup potensial untuk mengganti bahan pengawet kimia makanan adalah khitosan.

Khitosan adalah produk terdeasetilasi dari kitin yang merupakan biopolimer alami kedua terbanyak di alam setelah selulosa, yang banyak terdapat pada serangga, krustasea, dan fungi. Diperkirakan lebih dari 109-1010 ton khitosan diproduksi di alam tiap tahun. Sebagai negara maritim, Indonesia sangat berpotensi menghasilkan kitin dan produk turunannya. Limbah cangkang rajungan di Cirebon saja berkisar 10 ton perhari yang berasal dari sekurangnya 20 industri kecil. Khitosan tersebut masih menjadi limbah yang dibuang dan menimbulkan masalah lingkungan. Data statistik menunjukkan negara yang memiliki industri pengolahan kerang menghasilkan sekitar 56.200 ton limbah. Khitosan potensial sebagai antimikroba karena senyawa ini merupakan polimer alami sehingga diharapkan aman bagi manusia. Sampai saat ini aktivitas antibakteri oligomer khitosan masih menjadi hal baru yang terus diteliti.

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah dengan membandingkan diameter zona bening yang terbentuk pada media biakan mikroba uji dengan konsentrasi khitosan yang digunakan yaitu 0.1%, 0.25%, 0.5%, 1%, 1,5%, dan 2%.

2. Perumusan Masalah

Literatur banyak membahas kemampuan khitosan sebagai bahan pengawet. Namun, aktivitasnya sebagai antibakteri belum banyak dianalisa sehingga perlu dilakukan penelitian.

3. Tujuan Program

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antibakteri dari khitosan sehingga dapat diaplikasikan dalam upaya mencegah pertumbuhan mikroba perusak makanan.

4. Luaran yang Diharapkan

Melalui penelitian ini diharapkan pemanfaatan khitosan akan lebih optimal karena khitosan yang selama ini kurang dimanfaatkan dapat didayagunakan sebagai bahan pengawet alami yang aman bagi kesehatan.

5. Kegunaan Program

Masyarakat menggunakan khitosan sebagai bahan pengawet yang aman dan alami menggantikan bahan-bahan pengawet kimia yang umum digunakan di masyarakat seperti formalin.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Khitosan

Khitosan merupakan produk deasetilasi khitin dengan alkali kuat yang merupakan polimer linier berberat molekul tinggi dari 2-deoksi-2-amino glukosa. Sifat khitosan dapat disamakan dengan sifat polimer kationik, sehingga khitosan tidak larut dalam air atau larutan alkali diatas pH 6,5. khitosan larut dengan cepat dalam asam organik cair seperti asam format, Bakteri berproduksi terutama dengan cara pembelahan biner melintang. Namun, beberapa spesies dapat berproduksi dengan proses tambahan, yaitu spora reproduktif dan fragmentasi. waktu yang dibutuhkan sel untuk membelah diri menjadi dua kali lipat dikenal sebagai waktu generasi. Waktu generasi masing-masing spesies bakteri tidak sama tergantung kondisi dan nutrien (Pelczr & Chan 1988).

Dinding sel merupakan komponen utama sel dan memberikan bentuk serta kekuatan pada sel prokariot. Berdasarkan komposisi dan struktur dinding selnya, bakteri dibedakan menjadi dua, yaitu bakteri Gram positif dan Gram negatif. Perbedaan keduanya dapat dilihat dengan metode pewarnaan Gram. Bakteri Gram positif memperlihatkan warna ungu atau biru, sedangkan bakteri Gram negatif berwarna merah (Pelczar & Chan 1988). Beberapa perbedaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Beberapa perbedaan antara bakteri Gram positif dan Gram negatif

Ciri	Perbedaan	
	Gram positif	Gram negatif
Struktur dinding sel	Tebal (5-80 nm) berlapis tunggal (mono).	Tipis (10-15 nm) berlapis tiga (multi).
Komposisi dinding sel	Kandungan lipid rendah (1-4%), peptidoglikan berlapis tunggal, komponen utama lebih besar dari 50% berat kering.	Kandungan lipid tinggi (11-21%), peptidoglikan di dalam lapisan kaku, jumlah sedikit (10%berat kering).
Kerentanan terhadap penisilin	Lebih rentan	Kurang rentan.
Resisten terhadap gangguan fisik	Lebih resisten.	Kurang resisten.

sumber: (Pelczar & Chan 1988).

Bacillus cereus

Bakteri ini memiliki taksonomi sebagai berikut

Kingdom : Bacteria

Phylum : Firmicutes

Class : Bacilli

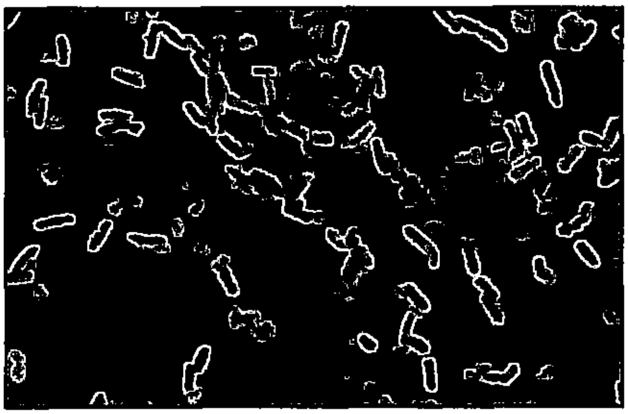
Order : Bacillales

Family : Bacillaceae

Genus : ***Bacillus***

Species : ***cereus***

Bacillus cereus (Gambar 1) memiliki ciri berbentuk bulat, *β-hemolitik* bakteri, gram positif, aerob fakultatif. Penyebab penyakit *foodborne*, dengan gejala mual, muntah, dan sakit perut.



Gambar 1. Bentuk *Bacillus cereus*

Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif dan termasuk famili *Micrococaceae*. Bentuknya berupa kokus dengan diameter 0.5-1.5 µm, terdapat dalam bentuk tunggal, berpasangan, atau bergerombol seperti anggur. Bersifat patogen, nonmotil, tidak berspora, tidak berkapsul, hidup secara anaerob fakultatif tetapi tumbuh lebih cepat dalam keadaan aerob, serta suhu optimum pertumbuhannya 30-37°C. Koloni bakteri ini menghasilkan pigmen berwarna kuning, putih, atau putih-jingga.

S. aureus terdapat pada rambut, selaput hidung, mulut (Pelczar & Chan 1988), kelejar keringat, saluran usus, pori-pori dan permukaan kulit, pada kelenjar susu dan lingkungan sekitar kita, serta pada makanan yang mengandung protein tinggi. Bakteri ini tumbuh optimum pada pH 7.0-7.5. *S. aureus* tumbuh baik di dalam media yang mengandung NaCl 10%, dapat menyebabkan intoksikasi dan infeksi seperti bisul pneumonia, mastitis pada hewan dan manusia. Memproduksi enterotoksin penyebab keracunan yang bersifat tahan panas dan masih aktif setelah dipanasi pada suhu 100°C selama 30 menit.

Escherichia coli

Escherichia coli adalah penghuni normal saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas. Biasanya tidak patogenik, tetapi dapat menyebabkan infeksi. Bila memasuki kandung kemih dapat menyebabkan sistitis. *E. coli* digunakan sebagai indikator kualitas air dan beberapa galur tertentu menyebabkan gastroenteritis, disentri, dan diare pada manusia (Pelczar & Chan 1988).

E. coli termasuk famili *Enterobakteriaceae*. Bentuknya batang atau koma, berukuran 1.1-1.5 x 2.0-6.0 µm, terdapat dalam bentuk tunggal atau berpasangan dan dalam rantai pendek serta merupakan bakteri Gram negatif. Bakteri ini tidak berkapsul dan tidak berspora, tumbuh baik pada pH optimum 7.0-7.5 serta suhu optimum 37°C. *E. coli* membentuk koloni berwarna putih hingga kekuningan, dan permukaannya bergelombang diatas agar, bersifat nonmotol dan hidup secara anaerob fakultatif (Pelczar & Chan 1988).

Salmonella enterica

Salmonella enterica termasuk ke dalam kelompok *Enterobakteriaceae*. *S.enterica* merupakan bakteri berbentuk batang pendek dengan ukuran 0.5-3.0 mµ. Bersifat Gram negatif, anaerob fakultatif, oksidase negatif, katalase positif, tidak berspora, fermentatif, dan motil. Umumnya *S.enterica* dapat hidup pada suhu antara 5-47°C dengan suhu optimum untuk pertumbuhan 35-37°C. Kisaran pH untuk pertumbuhan *S.enterica* antara 4.5-9.0 dengan pH optimum sekitar 6.5-7.5 dan dapat mati dalam kondisi ekstrim.

4. Antibakteri

Mikroorganisme dapat menyebabkan bahaya, berkemampuan menginfeksi dan menimbulkan penyakit serta merusak bahan pangan. Mikroorganisme dapat disingkirkan dengan dihambat atau dibunuh secara fisik maupun kimia. Bahan antibakteri merupakan salah satu penghambat mikroorganisme secara kimia yang menggangu pertumbuhan dan metabolisme mikroba. Berdasarkan kelompok mikroorganismenya, antimikrob meliputi antibakteri, antifungi, antivirus, dan antiprotozoa. Antibakteri adalah zat yang menghambat pertumbuhan bakteri dan digunakan secara khusus untuk mengobati infeksi.

Berdasarkan cara kerjanya, antibakteri dibedakan menjadi bakterisidal dan bakteriostatik. Antibakteri bakteriostatik adalah zat yang bekerja menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan antibakteri bakterisida adalah zat yang bekerja mematikan bakteri. Beberapa zat antibakteri bersifat bakteriostatik pada konsentrasi rendah dan bersifat bakterisida pada konsentrasi tinggi.

Mekanisme kerja antibakteri dapat terjadi melalui beberapa cara yaitu kerusakan pada dinding sel, perubahan permeabilitas sel, dan menghambat sintesis protein dan asam nukleat. Banyak faktor dan keadaan yang dapat mempengaruhi kerja antibakteri, antara lain konsentrasi antibakteri, jumlah bakteri, spesies bakteri, adanya bahan organik, suhu, dan pH lingkungan (Pelczar & Chan 1988).

5. Pengukuran Aktivitas Antibakteri

Pengukuran antibakteri dapat dilakukan dengan metode pengenceran (*dillution test*) dan metode difusi. Metode difusi merupakan metode umum yang digunakan. Metode difusi dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu metode silinder, metode perforasi, dan metode difusi cakram. Aktivitas antibakterinya dapat dilihat dari daerah bening yang mengandung antibakteri. Konsentrasi terendah yang dibutuhkan antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri secara *in vitro* disebut Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum (KHTM) serta konsentrasi terendah untuk membunuh bakteri disebut Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) (Pelczar & Chan 1988).