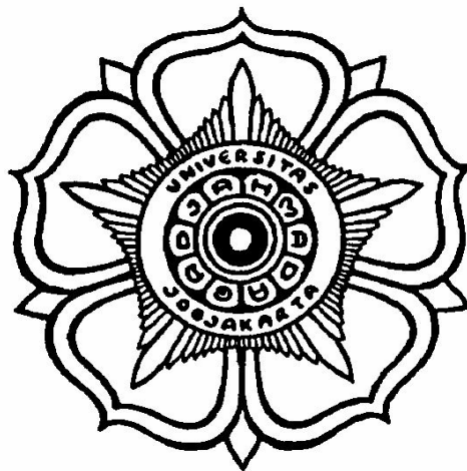


**PEMANFAATAN KITOSAN DARI LIMBAH RAJUNGAN
(*Portunus pelagicus*) SEBAGAI ANTIMIKROBA PADA
OBAT KUMUR**

Diajukan untuk mengikuti Lomba Karya Tulis Mahasiswa Farmasi
(LKTMF)
Pekan Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia (PIMFI) 2009



Disusun oleh:

Yunita Ermawati	07/253978/FA/07835
Tedo Haris Candra	07/253892/FA/07822
Anindyajati	07/254115/FA/07856
Fikri Amalia	08/268333/FA/08126

FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA

2009

HALAMAN PENGESAHAN

Lomba Karya Tulis Mahasiswa Farmasi (LKTMF) Pekan Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia (PIMFI) 2009

Judul Karya Tulis : **Pemanfaatan Kitosan dari Limbah Rajungan
(*Portunus pelagicus*) sebagai Antimikroba pada
Obat Kumur**

1. Ketua Penulisan

- a. Nama : Yunita Ermawati
- b. NIM : 07/253978/FA/07835
- c. Jurusan : Farmasi
- d. Universitas : Universitas Gadjah Mada
- e. Alamat : Jalan Kaliurang KM 5, Karangwuni F9, Sleman,
DIY
- f. No. Telp./HP : 08995956216
- g. Alamat e-mail : nyot_nyot2003@yahoo.com

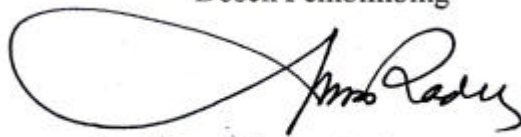
2. Anggota Penulisan : 3 (tiga) orang

3. Dosen Pembimbing

- a. Nama : Prof. Dr. phil. nat. Sudarsono, Apt.
- b. NIP : 130 524 564
- c. Alamat : Pandega Asih I A-14, Manggung, Depok, Sleman
- d. No. Telp./HP : 0811282101

Yogyakarta, 29 Mei 2009

Dosen Pembimbing



Prof. Dr. phil. nat. Sudarsono, Apt.
NIP. 130 524 564

Ketua Penulisan



Yunita Ermawati
NIM. 07/253892/FA/07822

Mengetahui,

Wakil Dekan Bidang Alumni, Kemahasiswaan,

Kerja Sama, dan Pengembangan



Dr. Edy Meiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 131 857 330

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan karya tulis dengan judul **Pemanfaatan Kitosan dari Limbah Rajungan (*Portunus pelagicus*) sebagai antimikroba pada Obat Kumur** yang disusun dalam rangka mengikuti Pekan Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia 2009.

Penyusunan karya tulis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Bapak Prof. Dr. Marchaban, DESS., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi UGM dan Bapak Dr. Edy Meiyanto, M.Si., Apt., selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Farmasi UGM
2. Prof. Dr. phil. nat Sudarsono, Apt. sebagai dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan dalam proses penulisan karya tulis ilmiah ini
3. Kedua orang tua dan keluarga kami yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan kepada kami
4. Teman-teman yang selalu memberi semangat dan bantuan kepada penulis.
5. Pihak-pihak lain yang senantiasa membantu dan mendukung kami yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

Tidak ada karya yang sempurna kecuali karya-Nya, begitu juga halnya dengan karya tulis ini, masih banyak kekurangan di dalamnya. Oleh karena itu, penulis menerima kritik maupun saran yang membangun dari semua pihak. Penulis berharap karya tulis ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri, pemerintah, dan masyarakat secara luas.

Yogyakarta, 29 Mei 2009

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
ABSTRAKSI.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penulisan.....	3
D. Manfaat Penulisan.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kitosan.....	4
B. Rajungan.....	5
C. Obat Kumur.....	6
D. Mikroba Mulut.....	7
BAB III. METODE PENULISAN	
A. Jenis Penulisan.....	8
B. Fokus Penulisan.....	8
C. Sumber Data.....	8
D. Teknik Pengumpulan Data.....	8
E. Analisis Data.....	8
BAB IV. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
A. Isolasi Kitosan dari Cangkang Rajungan.....	9
B. Mekanisme Kitosan sebagai Antimikroba.....	12
C. Pembuatan Obat Kumur yang Menggunakan Kitosan sebagai Obat Antimikroba.....	14
BAB V. PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	15

B. Saran.....	15
DAFTAR PUSTAKA.....	16
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	19

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Standar mutu kitosan.....	5
------------------------------------	---

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur <i>chitobiose</i> , monomer kitin.....	4
Gambar 2. Struktur kitin.....	4
Gambar 3. Struktur kitosan.....	5
Gambar 4. Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>).....	6
Gambar 5. Reaksi deasetilasi kitin menjadi kitosan	12
Gambar 6. Struktur murein, salah satu penyusun dinding sel mikroba.....	13

ABSTRAKSI

Pemanfaatan Kitosan dari Limbah Rajungan (*Portunus pelagicus*) sebagai Antimikroba pada Obat Kumur

Yunita Ermawati, Tedo Haris Candra, Anindyajati, Fikri Amalia

Kesehatan gigi dan mulut merupakan salah satu aspek penting yang cenderung dikesampingkan, sebab penyakitnya berupa proses biologis yang fase awalnya tidak dapat ditentukan secara klinis. Perawatan gigi komplementer masih perlu dibiasakan, walaupun sudah gosok gigi secara teratur 2 sampai 3 kali. Bentuk produk alat bantu yang mempermudah pengguna dalam aplikasinya secara simultan salah satunya adalah obat kumur yang kerjanya berkaitan dengan kemampuannya sebagai antimikroba.

Pengatasan masalah mikroba yang selama ini dilakukan salah satunya adalah dengan antibiotik. Pada terapi dengan antibiotik, seringkali ditemukan adanya efek samping berupa alergi, masalah toksisitas, hingga terjadinya resistensi pada penggunaan jangka panjang. Maka, diperlukan alternatif antimikroba yang lebih aman yaitu penggunaan kitosan. Selain aman, penggunaan kitosan sebagai antimikroba juga dapat memanfaatkan limbah cangkang rajungan yang jika dibiarkan dapat menjadi sumber penyakit. Penggunaan cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*), bahan alami yang tersedia dalam jumlah besar dalam bentuk limbah sebagai *starting material* senyawa berpotensi antimikroba yaitu kitosan. Kitosan memiliki prospek yang cerah untuk dikembangkan di Indonesia yang kaya akan sumber daya alam hayati, baik ditinjau dari segi medis maupun ekonomi. Proses isolasinya adalah dengan deproteinasi, demineralisasi, dan depigmentasi cangkang rajungan akan menghasilkan kitin yang memiliki struktur molekul dasar sama dengan kitosan, kemudian dideasetilasi menghasilkan kitosan.

Kitosan yang merupakan biopolimer hidrofilik yang didapatkan melalui proses deasetilasi basa kitin telah terbukti memiliki aktivitas antimikroba. Kelebihannya jika dibandingkan dengan tipe antiseptik lain adalah aktivitas antimikroba yang lebih tinggi, spektrum yang lebih luas, *killing rate* yang lebih tinggi, dan toksisitas yang lebih rendah terhadap sel mamalia. Mekanisme utamanya adalah dengan mengubah permeabilitas membran, sehingga terjadi kebocoran komponen dan konstituen intraseluler mikroba.

Kata kunci: antimikroba, rajungan, kitosan, obat kumur

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

World Health Organization (1948) menyatakan bahwa kesehatan adalah keadaan fisik yang ideal. Salah satu aspek yang sering dikesampingkan oleh masyarakat pada umumnya adalah perawatan kesehatan gigi dan mulut. Penyakit gigi dan mulut merupakan proses biologis yang fase awalnya tidak dapat ditentukan secara klinis (Suryo, 1993). Padahal, kesehatan mulut terkait dengan proses pencernaan makanan yang optimal. Oleh karena itu, pencegahan primer (*preventif*) perlu dilakukan, berupa perawatan komplementer kesehatan gigi dan mulut yang memadai secara simultan.

Perawatan gigi dan mulut yang lazim dilakukan adalah dengan gosok gigi secara rutin 2 hingga 3 kali sehari. Hal ini sebenarnya masih kurang memadai, sehingga perlu perawatan komplementer dengan alat bantu. Alat bantu yang dapat digunakan dapat berupa benang gigi atau obat kumur (Suryo, 1993). Salah satu aspek manfaat obat kumur adalah sebagai antimikroba. Pengembangan pengatasan mikroba patogen telah dilakukan sejak dulu, namun hingga sekarang belum banyak ditemukan solusi yang memuaskan. Umumnya, pengatasan masalah yang berhubungan dengan mikroba dilakukan dengan kemoterapi dan penggunaan antibiotik (Burdon, 1958).

Antibiotik yang paling sering digunakan sebagai agen antimikroba memiliki beberapa kekurangan, karena diikuti adanya efek samping berupa alergi, masalah toksisitas, sampai terjadinya resistensi pada penggunaan jangka panjang. Maka diperlukan alternatif antimikroba yang lebih aman dan ekonomis.

Salah satu alternatif yang menjanjikan, baik dari segi keamanan maupun ekonomi, adalah penggunaan bahan alam dan pemanfaatan limbah, mengingat Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, dengan keanekaragaman hayatinya nomor dua di dunia (Litbang-Deptan, 2009), sehingga menyimpan potensi yang luar biasa. Luas ZEE (Zona Ekonomi Eksklusif) Indonesia yang mencapai 2.7 km² belum banyak tergali (Soesilo

dan Budiman, 2003). Selain itu, peningkatan nilai ekonomi bahan alternatif dapat ditingkatkan dengan penggunaan limbah sebagai bahan baku, yang secara langsung juga menekan tingkat pencemaran lingkungan.

Salah satu limbah yang sangat potensial untuk diolah di Indonesia adalah limbah cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*), yang dapat diolah menjadi kitin dan kitosan dengan rentang pemanfaatan yang luas, dapat diaplikasikan di bidang nutrisi, pangan, medis, kosmetik, lingkungan, dan pertanian (Suhartono, 2006). Dari total 200 kg rajungan yang diolah, sebanyak 150 kg adalah berupa cangkangnya, yang kemudian dibuang (Soesilo dan Budiman, 2003). Dari limbah tersebut, 75-85 persennya dapat diolah menjadi kitin dan kitosan. Sementara itu, permintaan ekspor daging rajungan terus meningkat. BRKP (Badan Riset Kelautan dan Perikanan) menyebutkan bahwa produksi rajungan yang tersebar di Indonesia mencapai 10.886 ton pertahunnya. Selain itu, budidaya rajungan ini relatif mudah dilakukan, tidak sesulit budidaya udang (Soesilo dan Budiman, 2003).

Dari fakta-fakta di atas, dapat dilihat bahwa melalui karya tulis ini akan didapatkan suatu inovasi pengolahan limbah cangkang rajungan menjadi bentuk sediaan obat kumur dengan potensi yang luar biasa. Ide ini dapat memberikan peluang bisnis bagi nelayan untuk meningkatkan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat, sekaligus lebih mengoptimalkan potensi alam untuk meningkatkan kesehatan masyarakat Indonesia. Selain itu, pemilihan formulasi dan bentuk sediaan yang aman dan *acceptable* untuk penggunaan jangka panjang dan rutin, yaitu obat kumur, juga dapat memberikan alternatif cara yang mudah bagi masyarakat untuk melakukan perawatan kesehatan gigi dan mulut yang memadai secara simultan.

B. RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana cara mengisolasi kitosan dari limbah cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*)?
2. Bagaimana mekanisme kerja kitosan sebagai antimikroba?
3. Bagaimana cara mengolah kitosan sebagai antimikroba untuk obat kumur?

C. TUJUAN PENULISAN

1. Tujuan Umum

- a. Mengoptimalkan pemanfaatan bahan alam Indonesia, khususnya untuk peningkatan kualitas kesehatan masyarakat Indonesia.
- b. Mensosialisasikan manfaat kitosan sebagai antimikroba.
- c. Mengajak masyarakat untuk menyadari akan pentingnya gaya hidup sehat sebagai usaha pencegahan penyakit gigi dan mulut.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui cara mengisolasi kitosan dari limbah cangkang rajungan.
- b. Mengetahui mekanisme kerja kitosan sebagai antimikroba.
- c. Memberikan cara mengolah kitosan sebagai antimikroba untuk obat kumur.

D. MANFAAT PENULISAN

1. Bagi Pemerintah

Sebagai masukan untuk melakukan pemanfaatan limbah cangkang rajungan dan menjaga kestabilan mutu bahan alam guna menjaga kesehatan sebagai salah satu usaha *follow up* dari kearifan sumber daya lokal Indonesia.

2. Bagi Masyarakat

Sebagai salah satu sumber informasi akan manfaat limbah cangkang rajungan sebagai penghasil kitosan yang mempunyai aktivitas antimikroba yang ramah lingkungan.

3. Bagi Perkembangan Ilmu Pengetahuan

- a. Sebagai sarana pembelajaran untuk pengembangan kemampuan implementasi ide dan menganalisis suatu permasalahan sosial, ekonomi dan kesehatan.
- b. Bagi kalangan akademisi dan peneliti, karya tulis ini mampu memberi inspirasi dan motivasi untuk mengembangkan lebih lanjut akan efektifitas antimikroba kitosan serta pengembangan produk yang rasional dan didukung dengan kaidah-kaidah ilmiah.

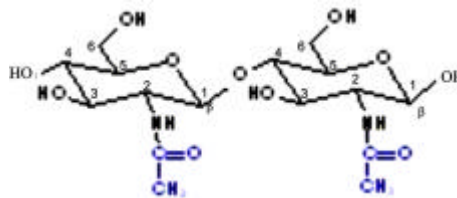
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

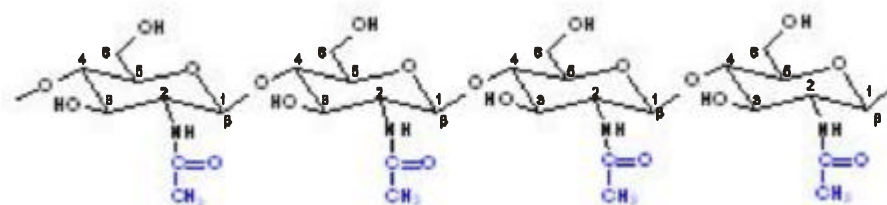
A. KITOSAN

Kitosan, β -1,4-poli-D-glukosamin, merupakan biopolimer yang didapatkan melalui proses deasetilasi basa kitin, mengandung lebih dari 5000 unit glukosamin (Rabea, *et al.*, 2003). Kerangka glukosamin yang didapatkan dari proses N-deasetilasi menyebabkan kitosan memiliki karakter polikationik (Sano, *et al.*, 2002). Sedangkan kitin adalah biopolimer yang menyusun cangkang *crustaceae*, *insecta*, dan terdapat dalam dinding sel jamur dan *yeast*. Secara kimiawi, kitin merupakan polimer poli- β -1,4-asetil diglukosamin (Karlson, 1984). Delapan puluh persen dari massa total eksoskeleton udang-udangan merupakan kitin (Schlaak *and* Lindenthal, 2000).

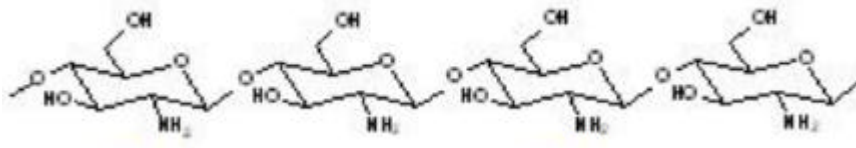
Kitosan dibedakan dari kitin karena adanya gugus amino bebas (Schlaak *and* Lindenthal, 2000) yang reaktif (Rabea, *et al.*, 2003). Kitin alami memiliki BM 1-2 juta Da, terdiri atas 6000-12000 unit monosakarida. Sedangkan BM kitosan relatif lebih rendah, sebab terjadi pemisahan rantai selama proses transformasi (Schlaak *and* Lindenthal, 2000).



Gambar 1. Struktur *chitobiose*, monomer kitin
(Karlson, 1984)



Gambar 2. Struktur kitin
(Rabea, *et al.*, 2003)



Gambar 3. Struktur kitosan

(Rabea, *et al.*, 2003)

Adanya gugus amino menyebabkan kitosan bermuatan positif dan sangat mudah berikatan dengan permukaan yang bermuatan negatif seperti membran mukosa. Kitosan bersifat *biocompatible* dan *biodegradable*, bahkan termasuk senyawa *biodegradable* paling melimpah di bumi, hasil biodegradasinya terdapat di air dan tanah. Kitosan dikarakterisasi berdasarkan derajat deasetilasinya (%DA), kemurniannya setelah dilarutkan dalam asam organik, derajat polimerisasi, dan BMnya (Schlaak *and* Lindenthal, 2000). Semakin tinggi derajat deasetilasi, semakin tinggi kualitas dan harga jualnya (Coma *et al.*, 2002).

Parameter	Persyaratan
Ukuran partikel (<i>particle size</i>)	Serpihan (<i>flake</i>) atau bubuk (<i>powder</i>)
Kadar air (<i>moisture content</i>)	≤ 10%
Kadar abu (<i>ash content</i>)	≤ 2%
Warna larutan (<i>color of solution</i> .)	Jernih (<i>clear</i>)
Derajat deasetilasi (<i>degree of deacetylation; DA</i>)	≥ 70%
Viskositas (<i>viscosity</i>)	
Rendah	< 200 cps
Sedang	200 – 799 cps
Tinggi	800 – 2000 cps
Sangat tinggi	> 2000 cps

keterangan : Tabel 1. Standar mutu kitosan

cps = centipoise (Sholeh, *dkk.*, 1999)

B. RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*)

1. Morfologi

Rajungan termasuk hewan dasar laut/bentos yang dapat berenang ke permukaan pada malam hari untuk mencari makan. Rajungan hidup di daerah pantai berpasir lumpur dan di perairan depan hutan *mangrove*. Rajungan biasanya hidup dengan membenamkan tubuhnya ke dalam pasir. Rajungan

jantan berwarna dasar biru dengan bercak-bercak putih terang, sedangkan rajungan betina berwarna dasar hijau kotor dengan bercak-bercak putih kotor (Juwana, 2000).



Gambar 4. Rajungan (*Portunus pelagicus*)

(www.reef.crc.org.au)

2. Taksonomi

- Bangsa : Arthropoda
Kelas : Crustacea
Sub Kelas : Malacostraca
Super Ordo : Eucarida
Ordo : Decapoda
Famili : Portunidae
Marga : Portunus
Jenis : *Portunus pelagicus* (Oemarjati dan Wardhana, 1990)

3. Limbah Industri Rajungan

Limbah industri pengalengan rajungan (*Portunus pelagicus*) adalah berupa cangkang dan kaki rajungan yang mencapai 75%-85%, dapat diolah menjadi kitin dan kitosan dengan rentang pemanfaatan yang luas, yaitu dapat diaplikasikan pada bidang nutrisi, pangan, medis, kosmetik, lingkungan, dan pertanian. Selain itu juga dapat dihasilkan produk turunan dari kitin dan kitosan, yaitu kitooligosakarida yang memiliki aktivitas antimikroba, antijamur, antitumor, penurunan kolesterol, penurunan tekanan darah tinggi dan kemampuan dalam meningkatkan daya imunologi (Suhartono, 2006).

C. OBAT KUMUR

Obat kumur (gargarisma; *gargle*; *mouthwash*; *mouthrinse*) adalah sediaan berupa larutan, umumnya dalam bentuk pekat yang harus diencerkan dahulu sebelum digunakan, dimaksudkan untuk digunakan sebagai pencegahan atau pengobatan infeksi tenggorok (Anonim, 1979). Semua obat

kumur merupakan cairan yang berupa larutan dalam air yang digunakan pada mulut. Tetapi tidak semua obat kumur tersedia dalam bentuk tersebut. Beberapa produk dalam bentuk padatan atau cairan pekat yang harus diencerkan terlebih dahulu sebelum digunakan (Rosenthal, 1957).

Kini, banyak tersedia produk dengan zat aktif untuk terapi yang juga dimaksudkan untuk membersihkan, sekaligus menyegarkan. Obat kumur golongan ini tergolong obat dan kosmetik (Rosenthal, 1957). Hal yang perlu diingat adalah bahwa obat kumur merupakan pelengkap, bukan pengganti gosok gigi (Gunsolley, 2006; Tal *and* Rosenberg, 1990).

Secara umum, obat kumur dapat berupa kosmetik, astringen, konsentrat, buffer, dan deodoran. Selain itu juga terdapat obat kumur yang didesain untuk membunuh mikroba normal yang ditemukan dalam jumlah banyak di mulut dan tenggorok, serta yang didesain untuk terapi. Produk obat kumur dapat berupa kombinasi dari klasifikasi tersebut (Rosenthal, 1957).

Komposisi obat kumur secara umum adalah zat aktif, air (pelarut), dan pemanis (perasa). Sebagai pemanis sering digunakan sorbitol, *sucralose*, sakarin Na, atau *xylitol* (yang juga memberikan aktivitas penghambatan pertumbuhan mikroba) (Giertsen, *et al.*, 1999).

D. MIKROBA MULUT

Berbagai ruang dan permukaan di dalam mulut mengandung banyak flora mikroba (Suryo, 1993). Mikroorganisme yang hidup pada permukaan mulut antara lain *S. salivarius*, *S. mitis*, *S. sanguis*, *S. mutans*, *Veillonella*, dan *Bakteroides gingivalis* (Suryo, 1993). *Sterptococcus mutans* adalah bakteri gram positif (Ryan *and* Ray, 2004), bersifat asidogenik dan asidodurik (Nugraha, 2008), yang merupakan kontributor signifikan kerusakan pada gigi (Loesche, 1996). Hasil penelitian menunjukkan adanya korelasi antara frekuensi *S. mutans* di dalam plak dengan terjadinya karies gigi (Englander *and* Jordan, 1972). Bakteri ini bersifat patogen, dapat menjalar ke organ lain dan menyebabkan penyakit yang berakibat fatal (Zaenab, dkk., 2004), seperti *bacteraemia* dan endokarditis infeksi (Nomura, *et al.*, 2007).

BAB III

METODE PENULISAN

A. JENIS PENULISAN

Karya tulis ini merupakan hasil dari studi pustaka, bukan laporan penelitian.

B. FOKUS PENULISAN

Karya tulis ini membahas tentang pemanfaatan kitosan yang diambil dari limbah cangkang rajungan sebagai salah satu bahan antimikroba di dalam obat kumur dan tentang analisis mekanisme kitosan sebagai antimikroba.

C. SUMBER DATA

Data-data pendukung penyusunan karya tulis ini diperoleh dari literatur atau pustaka, jurnal penelitian, jurnal kesehatan, dan artikel dari media massa.

D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Pengumpulan data dilakukan dengan studi pustaka yang dilakukan di Perpustakaan Fakultas Farmasi UGM dan Perpustakaan Pusat UGM dan *browsing* jurnal ilmiah dari internet.

E. ANALISIS DATA

1. Mengumpulkan data dan membuat rumusan masalah terkait potensi limbah cangkang rajungan yang melimpah dan mengandung kitosan.
2. Mengolah data yang berhubungan dengan masalah yang dirumuskan.
3. Memikirkan alternatif solusi yang paling tepat berkaitan dengan permasalahan yang ditemukan.
4. Menarik kesimpulan.
5. Merumuskan rekomendasi atau saran untuk mendukung gagasan dari solusi yang diajukan terhadap pemanfaatan limbah cangkang rajungan.

BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

A. ISOLASI KITOSAN DARI CANGKANG RAJUNGAN

Untuk memperoleh kitosan, diperlukan preparasi terhadap limbah industri daging rajungan yang dilakukan melalui 3 tahap, yang kemudian dilanjutkan dengan proses deasetilasi.

1. Deproteinasi

Deproteinasi adalah tahap penghilangan protein. Dengan perlakuan ini, protein yang merupakan salah satu penyusun cangkang *crustacea* yang terikat secara kovalen dengan kitin (Muzi, 1990) akan terlepas dan membentuk N-proteinat yang dapat larut (Suhardi, 1992). Untuk sumber bahan yang berbeda, proses deproteinasi dapat dilakukan berbeda. Deproteinasi cangkang rajungan sendiri dapat dilakukan melalui berbagai perlakuan, antara lain dengan pemberian

- a. NaOH 1 N pada suhu 100°C selama 12 jam (Hackman, 1954)
- b. NaOH 3.5% pada suhu 65°C selama 2 jam (No, *et al.*, 1989)
- c. NaOH 3% pada suhu 80-85°C selama 30 menit (Sormin, dkk., 2001)

Pada prinsipnya, deproteinasi dilakukan dengan pemberian kondisi basa yang diikuti pemanasan selama rentang waktu tertentu. Sebagai basa, banyak dipilih NaOH, sebab, selain lebih efektif, bahan ini juga relatif murah dan mudah didapatkan. Pemberian basa dimaksudkan untuk mendenaturasi protein menjadi bentuk primernya yang akan mengendap. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan endapan dengan supernatannya. Filtrat kemudian diproses lebih lanjut.

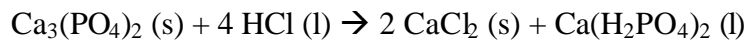
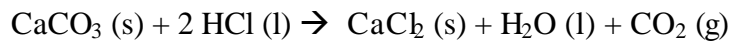
2. Demineralisasi

Mineral utama yang terkandung dalam cangkang adalah kalsium karbonat (CaCO_3) yang berikatan secara fisik dengan kitin. Cangkang rajungan mengandung mineral yang beratnya mencapai 40-60% berat kering. Maka, dalam proses pemurnian kitin, demineralisasi penting untuk dilakukan.

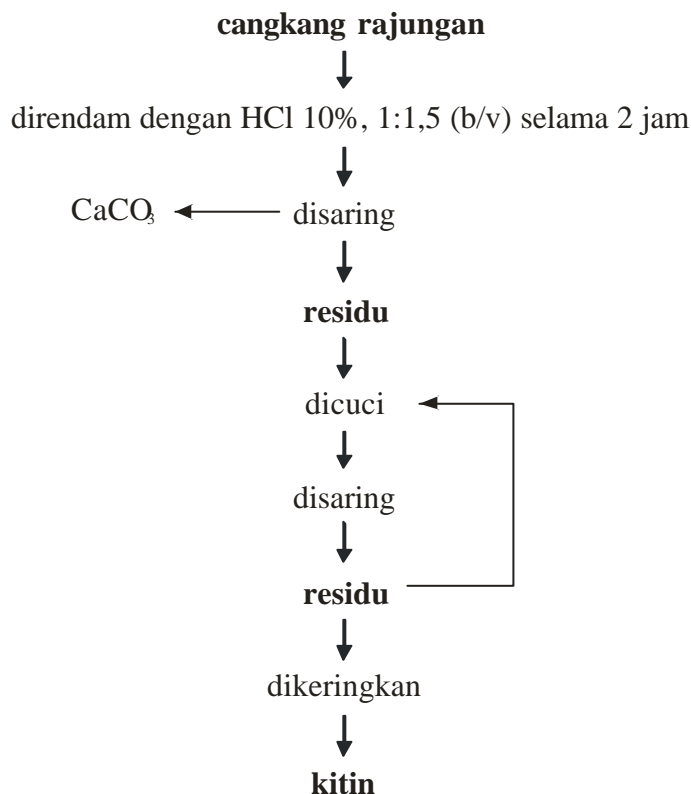
Demineralisasi dapat dilakukan dengan mudah melalui perlakuan dalam asam klorida (HCl) encer pada suhu kamar (Suhardi, 1992). Sedangkan demineralisasi cangkang rajungan umumnya dilakukan dengan HCl pada konsentrasi tertentu. Metode yang dapat digunakan yaitu perendaman dengan

- a. HCl 1.25% sebanyak 10 kali bobot bahan pada suhu 70-75°C selama 1 jam (Sormin, dkk., 2001)
- b. HCl 1 N pada suhu 15°C selama 30 menit (No, *et al.*, 1989)
- c. HCl 10% selama 2 jam dengan rasio perbandingan cangkang rajungan-HCl 1:1.5 (b/v) (Putro, *et al.*, 2007)

Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut.



Demineralisasi kemudian dilanjutkan dengan pencucian dan pengeringan selama 2 hari. Bagan proses demineralisasi adalah sebagai berikut:



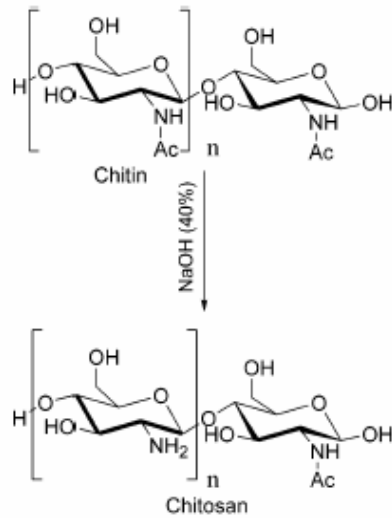
3. Depigmentasi / Dekolorisasi

Depigmentasi merupakan tahap penghilangan lemak dan zat-zat warna yang sebenarnya telah mulai hilang pada pencucian yang dilakukan setelah proses deproteinasi dan demineralisasi. Proses ini dilakukan dengan penambahan aseton dan sokletasi selama 7 jam dengan perbandingan berat sampel 1:10 (b/v). Aseton dapat mereduksi astaksantin dari kitin. Dapat juga dilakukan proses pemutihan (*bleaching*) menggunakan agen pemutih berupa natrium hipoklorit (NaOCl) atau peroksida (Suhardi, 1992), jika diinginkan penambahan warna putih.

4. Deasetilasi

Deasetilasi kitin merupakan proses penghilangan gugus asetil dari kitin menjadi kitosan. Perlakuan yang diberikan adalah pemberian larutan NaOH konsentrasi tinggi pada suhu tinggi, yang dapat menghasilkan produk yang hampir seluruhnya mengalami deasetilasi. Kitosan secara komersial diproduksi secara kimiawi dengan melarutkan kitin dalam 40-45% larutan NaOH (Hirano, 1986). Bagan proses deasetilasi adalah sebagai berikut:





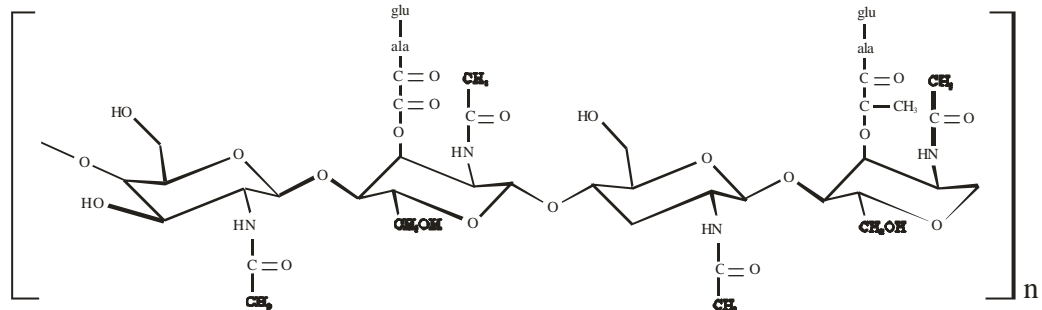
Gambar 5. Reaksi deasetilasi kitin menjadi kitosan
(Rabea, *et al.*, 2003)

B. MEKANISME KITOSAN SEBAGAI ANTIMIKROBA

Zat antimikroba merupakan zat kimia yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Di alam, banyak sekali zat yang mempunyai aktivitas sebagai antimikroba. Mekanisme antimikroba dari berbagai zat tersebut berbeda-beda. Zat antimikroba yang bersifat membunuh disebut mikrobasidal, sedangkan zat antimikroba yang bersifat menghambat pertumbuhan mikroba disebut bakteriostatik (Madigan, *et al.*, 1997). Ada beberapa mekanisme kerja antimikroba terhadap mikroba sebagai targetnya, yaitu menghambat sintesis dinding sel, menghambat sintesis protein, merusak membran plasma, menghambat sintesis asam nukleat, dan menghambat sintesis metabolit esensial (Naim, 2003).

Kitosan bekerja sebagai antimikroba dengan mekanisme mengubah permeabilitas membran sel. Interaksi antara kitosan yang bermuatan positif dengan membran sel yang bermuatan negatif pada kadar rendah menyebabkan aglutinasi. Sedangkan pada kadar tinggi, hal tersebut akan menyebabkan permukaan mikroba bermuatan positif, sehingga tetap ada dalam bentuk suspensi. Hal ini kemudian menyebabkan terjadinya defisiensi protein dan konstituen-konstituen intraseluler lainnya. Selain itu, jika telah

berhasil menembus dinding sel mikroba, kitosan dapat berikatan dengan DNA dan menghambat sintesis mRNA dengan jalan berpenetrasi hingga mencapai nukleus dan mengganggu sintesis RNA serta protein. (Rabea, *et al.*, 2003)



Gambar 6. Struktur murein, salah satu penyusun dinding sel mikroba
(Karlson, 1984)

Mekanisme lain dari efek antimikroba kitosan dapat dijelaskan dengan kemiripan struktur kitosan dan murein yang merupakan penyusun dinding sel mikroba. Kitosan akan bersaing dengan mikroba untuk dapat menempel pada tempat perlekatannya pada gigi. Murein merupakan peptidoglikan yang menyusun 90% dari total berat kering dinding sel bakteri gram positif, setebal 20-80 nm, dan 10% dari total berat kering dinding sel bakteri gram negatif, setebal 7-8 nm (Demchick *and* Koch, 1996). *S. mutans* adalah bakteri gram positif, sehingga kitosan bisa menjadi antimikroba yang efektif untuk mikroba tersebut.

Kitosan oligomerik dapat berpenetrasi ke dalam sel mikroorganisme dan mencegah pertumbuhan sel dengan mencegah transformasi DNA ke RNA. Selain itu, penghilangan metal, *trace element*, atau nutrisi esensial dengan aksi pengkhalatnya juga menjadi salah satu mekanisme penghambatan pertumbuhan mikroba. Kitosan efektif sebagai antimikroba karena sifat-sifat kitosan itu sendiri yang tidak toksik dan alami.

Senyawa hasil deasetilasi kitin ini telah terbukti memiliki aktivitas antimikroba dengan indeks penghambatan yang cukup tinggi pada jenis bakteri *staphylococcus*. Kitosan menunjukkan efek antimikroba yang poten terhadap *S. mutans* dan penurunan jumlah yang signifikan (Bae, *et al.*, 2005).

C. PEMBUATAN OBAT KUMUR YANG MENGGUNAKAN KITOSAN SEBAGAI ANTIMIKROBA

Kitosan adalah suatu bahan yang dapat diperoleh dari cangkang eksoskeleton. Kitosan telah terbukti bersifat natural, tidak toksik, dapat diuraikan (*biodegradable*) dan dimanfaatkan secara luas dalam industri pangan sebagai *food additive*. Limbah cangkang rajungan masih banyak ditemukan walaupun pemanfaatan terhadap kitosan.

Kitosan yang diperoleh dari isolasi cangkang rajungan belum bisa diaplikasikan untuk keperluan manusia sehari-hari, masih diperlukan pengolahan lebih lanjut. Dari sini, muncul inovasi untuk mengolah kitosan menjadi salah satu zat aktif di dalam obat kumur. Salah satu tujuan penggunaan obat kumur adalah sebagai pembunuh mikroba yang secara berlebihan terdapat di dalam rongga mulut. Untuk itu harus ada zat antimikroba di dalam obat kumur tersebut. Kitosan yang mempunyai aktivitas antimikroba dapat menjadi salah satu alternatif zat aktif.

Kitosan memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan tipe antiseptik lainnya, karena memiliki aktivitas antimikroba yang lebih tinggi, spektrum yang lebih luas, *killing rate* yang lebih tinggi, dan toksisitasnya yang lebih rendah terhadap sel mamalia. Sedangkan kelemahan kitosan adalah ketidaklarutannya dalam air, viskositasnya yang tinggi, dan kecenderungannya untuk berkoagulasi dengan protein pada pH tinggi. Banyak percobaan telah dilakukan untuk mendapatkan turunan fungsionalnya dengan modifikasi kimiawi untuk meningkatkan kelarutannya.

Formulasi sediaan obat kumur kitosan mengandung (dalam %b/b) 0.5% kitosan, 15% etanol, 10% gliserin, 0.008% natrium sakarin, 1% *polyoxyethylene hydrogenated castor oil*, dan 0.3% perasa, yang dilarutkan dalam *deionized water* (Sano, *et al.*, 2002). Kitosan sebagai zat aktif (antimikroba), gliserin yang higroskopis sebagai pengikat air (menjaga kelembaban), Na-sakarin sebagai pemanis, *polyoxyethylene hydrogenated castor oil* sebagai emulgator. Formulasi ini diharapkan mampu menjadi obat kumur yang berkualitas. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan komposisi penyusun obat kumur ini.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

1. Salah satu pemanfaatan limbah cangkang rajungan adalah mengisolasi kitin yang terkandung di dalamnya dan mengubahnya menjadi kitosan, dilakukan dengan cara denaturasi, deproteinasi, demineralisasi, deasetilasi.
2. Mekanisme kitosan sebagai antimikroba adalah dengan cara mengubah permeabilitas membran sel mikroba.
3. Kitosan dapat digunakan sebagai zat antimikroba dalam sediaan obat kumur.
4. Daur ulang limbah cangkang bermanfaat untuk:
 - a. kesehatan mulut,
 - b. peningkatan kesejahteraan nelayan, dan
 - c. memelihara lingkungan (*sustainable environment*).

B. SARAN

1. Perlu dilakukan budidaya rajungan agar ekosistem tidak terganggu akibat eksploitasi rajungan untuk dikonsumsi.
2. Perlu diberikan sosialisasi kepada masyarakat untuk menjaga kesehatan gigi dan gusi, tidak cukup dengan gosok gigi secara teratur tetapi juga dengan penggunaan obat kumur secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1979. *Farmakope Indonesia edisi III*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Bae, K., *et al.*, 2005. "Effect of Water-soluble Reduced Chitosan on Streptococcus mutans, Plaque Regrowth, and Biofilm Vitality." *Clin. Oral Invest.* No. 10: 102-107. Tersedia online di <http://www.springerlink.com/content/9x0606413p8m63x0/fulltext.pdf?page=1>, diakses pada tanggal 16 Mei 2009.

Boen S. Oemarjati dan Wisnu Wardhana, 1990. *Taksonomi Avertebrata: Pengantar Praktikum Laboratorium*. Universitas Indonesia Press, 1990.

Burdon, K. L., 1958. *Textbook of Microbiology 4th edition*. The MacMillan Company, New York.

Coma, V., *et al.*, 2002. "Edible Antimicrobial Films Based on Chitosan Matrix". *JFS : Food Microbiology and Safety* No. 67 :1162-1169.

Englander, Harold R., and Jordan, Harold V., 1972. "Relation Between Streptococcus mutans and Smooth Surface Caries in the Deciduous Dentition." *Journal of Dental Research*. Tersedia online di <http://jdr.sagepub.com/cgi/reprint/51/5/1505.pdf>, diakses pada tanggal 14 Mei 2009.

Entsar I. Rabea, *et al.*, 2003. "Chitosan as Antimicrobial Agent: Applications and Mode of Action", *Biomacromolecules*, 2003, No (6), 1457-1465. Tersedia online di <http://pubs.acs.org>, diakses pada tanggal 17 Mei 2009.

Giertsen E., *et al.*, 1999. "Effects of Mouth Rinses with Xylitol and Fluoride on Dental Plaque and Saliva". *Caries Res.* No. 33(1):23-31.

Hirano, S. 1986. *Chitin and Chitosan*. Ulaman's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Republic of Germany.

Indroyono Soesilo dan Budiman, 2003. *Laut Indonesia: Teknologi dan Pemanfaatannya*. Lembaga Informasi dan Studi Pembangunan Indonesia, Jakarta.

J.C., Gunsolley, 2006. "A Meta-analysis of Six-month Studies of Antiplatelet and Antigingivitis Agents". *J Am Dent Assoc*. No 137(12):1649-1657.

Karlson, P., 1984. *Kurzes Lehrbuch der Biochemie fuer Mediziner und Naturwissenschaftler*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

Litbang Deptan, 2009, *Tanpa Adanya Pencegahan Pemanasan Global Dua Per Tiga Spesies di Bumi Hilang*, Tersedia online di www.biogen.litbang.deptan.go.id/berita_artikel , diakses tanggal 28 April 2009.

Madigan, M.T., *et al.*, 1997. *Brock's Biology of Microorganism*, 8th edition. Prentice Hall, Inc., New Jersey, USA.

Naim, R., 2003. *Cara Kerja dan Mekanisme Resistensi Antibiotik*. Tersedia online di <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0312/11/ilpeng/734094.htm>, diakses pada tanggal 20 Mei 2009.

Nomura, Ryota, *et al.*, 2007. "Repeated Bacteraemia Caused by Streptococcus mutans in A Patient with Sjögren's Syndrome." *Journal of Medical Microbiology* No. 56: 988-992. Tersedia online di <http://jmm.sgmjournals.org/cgi/reprint/56/7/988.pdf>, diakses pada tanggal 16 Mei 2009.

Ryan K.J., Ray C.G. (*editors*), 2004. *Sherris Medical Microbiology 4th edition*. McGraw Hill, New York.

Sano, H., *et al.*, 2002. "Effect of Chitosan Rinsing on Reduction of Dental Plaque Formation." *Bull. Tokyo dent. Coll.*, Vol. 44, No. I: 9-16

Suhardi., 1992. *Kitin dan Kitosan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dirjen Dikti Proyek Pengembangan Fasilitas Bersama Antar Universitas, PAU Pangan dan Gizi, UGM, Yogyakarta.

Suhartono, M.T., 2006. "Pemanfaatan Kitin, Kitosan, Kitooligosakarida". *Foodreview I* No. 6: 30 – 33.

Sutatmi Suryo (Penerjemah), 1993. *Ilmu Kedokteran Gigi dan Pencegahan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Tal H., Rosenberg M., 1990. "Estimation of Dental Plaque Levels and Gingival Inflammation Using a Simple Oral Rinse Technique". *J Periodontol.* No. 61(6):339-42.

W.J. Loesche, 1996. "Microbiology of Dental Decay and Periodontal Disease." *Baron's Medical Microbiology (Baron S et al., eds.), 4th ed.*. Univ of Texas Medical Branch. Tersedia online di <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=mmed.chapter.5326>., diakses pada tanggal 20 Mei 2009.

Zaenab, *et al.*, 2004. "Uji Antibakteri Siwak (*Salvadora persica* Linn. terhadap *Streptococcus mutans* (ATC31987) dan *Bacteroides melaninogenicus*." *Makara, Kesehatan*, Vol. 8, No. 2: 37-40. Tersedia online di <http://repository.ui.ac.id/contents/koleksi/2/81fa37407185e093f600214c39f5d2a79f12f9c7.pdf>, diakses pada tanggal 16 Mei 2009.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Ketua Penulisan

Data Pribadi

Nama Lengkap : Yunita Ermawati
NIM : 07/253978/FA/07835
Tempat Tanggal Lahir : Semarang, 23 Juni 1989
Alamat : Jalan Kaliurang KM 5, Karangwuni F9, Sleman,
DIY
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
No. Telp./HP : 08995956216
Alamat *e-mail* : nyot_nyot2003@yahoo.com

Riwayat Pendidikan

1995-2001 SD Negeri Peterongan 01
2001-2004 SMP Negeri 2 Semarang
2004-2007 SMA Negeri 3 Semarang
2007-sekarang Program Studi S1 Fakultas Farmasi UGM

B. Anggota Penulisan 1

Data Pribadi

Nama Lengkap : Tedo Haris Candra
NIM : 07/253892//FA/07822
Tempat Tanggal Lahir : Bantul, 4 September 1988
Alamat : Setran, RT 02, Karangtalun, Imogiri, Bantul, DIY

Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
No. Telp./HP : 085643209848
Alamat *e-mail* : tedohariscandra@yahoo.com

Riwayat Pendidikan

1995-2001 SD Negeri Imogiri III
2001-2004 SMP Negeri 5 Yogyakarta
2004-2007 SMA Negeri 5 Yogyakarta
2007-sekarang Program Studi S1 Fakultas Farmasi UGM

Pengalaman Organisasi

2004-2005 Sub Sie OSIS SMA N 5 Yogyakarta
2004-2007 Anggota PUSPALA (Pecinta Alam Puspanegara) SMA N 5 Yogyakarta
2004-2005 Pengurus ROHIS SMA N 5 Yogyakarta
2005-2006 Koord Sie OSIS SMA N 5 Yogyakarta
2004-2006 Ketua Pengurus Tae Kwon Do Dojang SMAN 5 Yogyakarta
2007-2008 Anggota kelompok studi PROFETIK Fakultas Farmasi UGM
2007-2008 Staf Kaderisasi Keluarga Mahasiswa Muslim Farmasi (KMMF) Fakultas Farmasi UGM
2007-sekarang Staf Lembaga Kekayaan Penelitian Mahasiswa (LKPM) BEM Fakultas Farmasi UGM
2008-sekarang Staf Pengkajian Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Gama Cendekia UGM
2009-sekarang Kepala Divisi Humas dan Jaringan Kelompok Studi Profetik Fakultas Farmasi UGM.

Pengalaman Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah

- Uji Aktivitas Imunomodulator Ekstrak Diklorometan-Metanol (2:1) Biji Nyamplung (*Callophyllum inophyllum L.*) terhadap Peningkatan Filter Immunoglobulin G (IgG) dan Fagositosis Makrofag Tikus Diinfeksi *Listeia monocytogenes* (lolos PKMP Dikti 2008)
- Strategi Pengelolaan Makam Raja-Raja Imogiri sebagai Aset Budaya dan Objek Wisata dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Kesejahteraan Masyarakat Pajimatan (PKM-GT 2009)
- Naphtalene Flavonoid Based Ant Repellent (NF-BAR): Inovasi Pengusir Semut Hasil Kombinasi Naphtalene dengan Flavonoid Heperidin dari Kulit Jeruk Manis (*Citrus Aurantium*) (PKM-GT 2009)

C. Anggota Penulisan 2

Data Pribadi

Nama Lengkap : Anindyajati
NIM : 07/254115/FA/07856
Tempat Tanggal Lahir : Yogyakarta, 1 Desember 1989
Alamat : Jalan Patangpuluhan 30 Yogyakarta
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
No. Telp./HP : 08562931866
Alamat *e-mail* : icicle_falls@yahoo.com

Riwayat Pendidikan

1995-2001 SD Muhammadiyah Wirobrajan III Yogyakarta
2001-2004 SMP Negeri 8 Yogyakarta
2004-2007 SMA Negeri 1 Yogyakarta
2007-sekarang Program Studi S1 Fakultas Farmasi UGM

Pengalaman Organisasi

2004-2005	Sekretaris II Pengurus Harian Palang Merah Remaja SMAN 1 Yogyakarta
2008-2009	Staf Lembaga Kekayaan <i>Language Club</i> BEM Farmasi UGM
2009-sekarang	Staf Lembaga Kekayaan <i>Language Club</i> BEM Farmasi UGM

D. Anggota Penulisan 3

Data Pribadi

Nama Lengkap	: Fikri Amalia
NIM	: 08/268333/FA/08126
Tempat Tanggal Lahir	: Banjarnegara, 16 Juli 1990
Alamat	: Jalan Kesehatan, Sendowo B43B, Sleman, DIY
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Islam
No. Telp./HP	: 085224941149
Alamat <i>e-mail</i>	: pikrikecil@yahoo.com

Riwayat Pendidikan

1996-2002	SD Negeri Tampomas
2002-2005	SLTP Negeri 5 Cirebon
2005-2008	SMA Negeri 1 Cirebon
2008-sekarang	Program Studi S1 Fakultas Farmasi UGM

Pengalaman Organisasi

2006-2007	Sekretaris I OSIS SMA N 1 Cirebon
-----------	-----------------------------------

2009-sekarang Staf Departemen Pengabdian Masyarakat BEM Farmasi
UGM

E. Dosen Pendamping

Nama Lengkap : Prof. Dr. Phil.nat. Sudarsono, Apt.

Tempat Tanggal Lahir : Yogyakarta, 24 Maret 1950

Alamat Kantor : *Research Centre for Traditional Medicine,*
Universitas Gadjah Mada;
Departement of Pharmaceutical Biology,
Fakultas Farmasi, Yogyakarta

Nomor Telepon Kantor : 0274-902536 (*office*)

Alamat Rumah : Pandega Asih I A-14, Manggung, Depok, Sleman

Pendidikan

1. Universitas Gadjah Mada, 1975, Jurusan Farmasi
2. Universitas Gadjah Mada, 1977, Profesi Apoteker
3. J.W.Goethe Jerman, 1 tahun training 1980-1981, Phytochemistry
4. J.W. Goethe Jerman, 1987 (Dr.Phil.Nat), Phytochemistry
5. Guru Besar, 2006, (Judul Pidato : Wawasan dalam Pengembangan Obat Bahan Alami Indonesia)

Pekerjaan¹

- 1993-1995 : Staff member of the Board for Research and Development in the Faculty of Pharmacy, Gadjah Mada University;
Staff member of the Commission Team for Research and Development, Gadjah Mada University;
Chief of Division for Standardisation and Production of Traditional Medicine, in the Research Centre for Traditional Medicine, Gadjah Mada University;
- Since 1994 : Chief of the Departement of Pharmaceutical Biology;
Faculty of Pharmacy, Gadjah Mada University
- Since 1995 : Chief of The Research Centre for Traditional Medicine,
Gadjah Mada University

¹ Only the last three notified

Paper yang dipresentasikan*

- Sudarsono, Isolasi zat warna kuning (golongan senyawa antrakinon) dari akar klembak (*Radix Rhei*) Proyek Penelitian DPP/SPP-UGM, No.289/M/01, 1992
- Sudarsono, Analysis of Naja sp. Bile-fluid by thin layer chromatography, Yogyakarta 1993, Proyek OPF, Fakultas Farmasi UGM
- Sudarsono, Amini; An Anthraquinone as one of the alternative characteristic substance used for the extract of *Cassia fistula* Fructus in POKJANAS-TOI SEMINAR at University of Sebelas Maret

Publikasi Jurnal Ilmiah*

- Subagus Wahyuono, Sudarsono, Identification of the main substances present in the yellow and green kayu angin, *Majalah Farmasi Indonesia*, 1995
- Susilo Hadi, Sudarsono, Morphology Study of Marine Sponges from Menjangan Island, 1998
- Harini Dewanti, Sudarsono, Antidiabetic effect of "akar kuning"-extract on *Rattus novergicus*, 1998