



PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**Enkapsulasi Ekstrak Biji Bunga Teratai Putih (*Nymphaea pubescens* Willd)
yang Mengandung Efek Astringen dan Senyawa Antibakteri
sebagai Obat Alami dalam Penyembuhan Diare**

**BIDANG KEGIATAN:
PKM GAGASAN TERTULIS**

Ditulis oleh :

Adrian Damora	C24061992	2006
Yestyani Ana A.	C24060914	2006
Ayu Ervinia	C24070001	2007

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2009**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Enkapsulasi Ekstrak Biji Bunga Teratai Putih (*Nymphaea pubescens* Willd) yang Mengandung Efek Astringen dan Senyawa Antibakteri sebagai Obat Alami dalam Penyembuhan Diare
2. Bidang Kegiatan : () PKM-AI (X) PKM-GT
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
- a. Nama Lengkap : Adrian Damora
 - b. NIM : C24061992
 - c. Jurusan : Manajemen Sumberdaya Perairan
 - d. Universitas : Institut Pertanian Bogor

Bogor, 31 Maret 2009

Menyetujui
Ketua Departemen
Manajemen Sumberdaya Perairan

Ketua Pelaksana Kegiatan

(Dr. Ir. Sulistiomo, M.Sc.)
NIP. 131 841 730

(Adrian Damora)
NIM. C24061992

Wakil Rektor
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Dosen Pendamping

(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS)
NIP. 131 473 999

(Dr. Ir. Niken T. M. Pratiwi, M.Si.)
NIP. 132 008 553

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang memberi rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini. Karya tulis yang berjudul “Enkapsulasi Ekstrak Biji Bunga Teratai Putih (*Nymphaea pubescens* Willd) yang Mengandung Efek Astringen dan Senyawa Antibakteri sebagai Obat Alami dalam Penyembuhan Diare” disusun dalam rangka mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa bidang Gagasan Tertulis.

Dengan selesainya penyusunan karya tulis ini ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada Dr. Ir. Niken T. M. Pratiwi, M.Si. selaku pembimbing atas arahan dan bimbingannya. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Dr. Ir. Sulistiono, M.Sc. selaku Ketua Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan yang telah menyetujui penyusunan karya tulis ini. Ucapan terima kasih juga tidak lupa penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian karya tulis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya tulis ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun akan penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan karya tulis ini. Semoga karya tulis ini bermanfaat bagi penulis khususnya serta masyarakat umumnya dan semoga dapat memberikan wawasan baru dalam baru dalam perkembangan ilmu dan teknologi.

Bogor, 31 Maret 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
RINGKASAN	vi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	2
Tujuan Penulisan	3
Manfaat Penulisan	3
TINJAUAN PUSTAKA	
Biji Bunga Teratai Putih	4
Penyakit Diare	6
Teknik Ekstraksi	7
Efek Astringen dan Senyawa Antimikroba	8
Enkapsulasi	9
METODE PENULISAN	
Penentuan Gagasan	10
Pengumpulan Data	11
Pengolahan dan Analisis Data	11
Perumusan Solusi	11
Penarikan Kesimpulan dan Saran	11
ANALISIS DAN SINTESIS	
Analisis Penggunaan Antibiotik β -laktam	12
Analisis Efek Astringen dan Senyawa Antibakteri dalam Biji Bunga Teratai Putih (<i>Nymphaea pubescens</i> Willd)	12
Tinjauan Teknis	14

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan 15

Saran 15

DAFTAR PUSTAKA 16

LAMPIRAN 17

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Kimia Tanin	6
Gambar 2. Bagan Tahapan Metode Penulisan.....	10

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan gizi tepung biji bunga teratai	5

RINGKASAN

Diare merupakan penyakit yang sering menyebabkan Kondisi Luar Biasa (KLB) dengan tingkat kematian yang tinggi di beberapa negara berkembang, termasuk Indonesia (RSPI-SS 2005). Wabah diare dapat terjangkit dengan cepat dalam waktu yang relatif singkat sehingga sulit untuk diatasi. Dalam dunia medis, pengobatan untuk penyakit ini adalah dengan menggunakan antibiotik. Antibiotik ini paling banyak digunakan karena kemampuan antibiotik ini membunuh agen penyebab diare dari kelompok bakteri *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC). Namun, penggunaan antibiotik β -laktam secara kontinu dapat menyebabkan terjadinya efek samping berupa resistensi EPEC terhadap antibiotik tersebut.

Meskipun banyak digunakan dalam dunia medis, penggunaan antibiotik β -laktam secara kontinu dapat menyebabkan terjadinya efek samping berupa resistensi EPEC terhadap antibiotik tersebut. Mekanisme resistensi yang umum terjadi ialah melalui pembentukan enzim β -laktamase. Enzim ini bekerja memecah cincin β -laktam dan menghidrolisis ikatan amida pada cincin tersebut sehingga β -laktam kehilangan aktivitasnya.

Untuk mengantisipasi hal tersebut, diperlukan usaha penemuan alternatif pengganti antibiotik β -laktam terutama yang berasal dari bahan alami. Salah satu sumber bahan alami potensial lokal Indonesia adalah biji bunga teratai putih (*Nymphaea pubescens* Willd). Biji tanaman ini diduga mempunyai bahan aktif astringen yang menyembuhkan penyakit diare. Biji bunga teratai ini memiliki kandungan tannin yang mempunyai efek astringen.

Efek astringen merupakan salah satu cara dalam kelompok obat obstipansia untuk terapi simptomatis yang dapat menghentikan diare. Cara kerja astringen adalah dengan menciutkan selaput lendir usus. Dengan menciutnya selaput lendir usus maka luas permukaan mukosa untuk mengeluarkan cairan dan tempat tumbuh bakteri akan menjadi lebih sempit. Luas permukaan yang sempit akan membuat cairan yang dikeluarkan lebih sedikit. Jumlah air yang lebih sedikit ini akan menyebabkan diare terhenti, namun tidak terjadi pembilasan bakteri dalam saluran usus sehingga memungkinkan bakteri akan menginfeksi kembali. Produksi mukosa akan sebanding dengan pertumbuhan bakteri. Semakin banyak produksi mukosa maka pertumbuhan bakteri semakin tinggi, begitu juga sebaliknya. Hal ini disebabkan bakteri menyukai tempat yang lembab untuk pertumbuhannya. Oleh karena itu, untuk mengatasi bakteri yang ada dalam saluran usus diperlukan suatu senyawa antibakteri yang bersifat bakteristatik (menghambat pertumbuhan bakteri) dan bakterisidal (membunuh bakteri).

Untuk memudahkan dalam mengkonsumsi biji bunga teratai putih ini diperlukan suatu kemasan praktis. Salah satu cara dalam pengemasannya adalah dengan cara enkapsulasi dengan mengambil zat aktifnya lewat ekstraksi.

Ekstraksi senyawa antibakteri dari biji bunga teratai putih, terdiri atas beberapa tahapan proses. Tahapan pertama adalah penghancuran bahan dengan menggunakan *blender* yang bertujuan untuk membuat biji menjadi tepung. Selanjutnya tepung biji bunga teratai diekstrak dengan heksana selama 24 jam

kemudian disaring vakum. Hasil penyaringan yang berupa padatan kemudian melalui proses perendaman dalam pelarut etilasetat selama 24 jam.

Proses perendaman dalam pelarut disebut maserasi. Prinsip kerjanya adalah pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan pelarut non polar akan melarutkan senyawa non polar. Dalam perendaman dilakukan pula pengadukan yang bertujuan memperbesar kemungkinan tumbukan antar partikel yang mengakibatkan pemecahan sel. Sehingga komponen senyawa aktif dapat keluar dari jaringan bahan dan larut dalam pelarutnya.

Tahap selanjutnya yaitu tahap pemisahan yang terdiri atas penyaringan dan evaporasi. Penyaringan dilakukan untuk memisahkan ampas dari pelarut yang telah mengandung senyawa aktif. Untuk memisahkan pelarut dengan senyawa aktif yang telah terikat dilakukan evaporasi yaitu penguapan pelarut dengan alat *rotary evaporator*. Proses penguapan pelarut dilakukan pada suhu di bawah titik didih pelarut agar senyawa aktif yang terkandung di dalamnya tidak menjadi rusak.

Ekstrak yang dihasilkan berupa ekstrak cair kemudian diproses menjadi ekstrak kering dengan metode *freeze drying*. Setelah melalui proses ini didapatkan ekstrak biji bunga teratai putih berupa serbuk. Selanjutnya ekstrak kering melalui proses enkapsulasi. Tujuannya adalah untuk memudahkan penderita diare dalam mengkonsumsinya. Selain itu dengan proses enkapsulasi senyawa yang terdapat dalam ekstrak kering terlindungi dari penguraian dan pengendalian pelepasan suatu senyawa aktif.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dewasa ini berbagai kasus wabah penyakit semakin banyak dijumpai hampir di seluruh wilayah Indonesia terutama di kota-kota besar. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2003 tentang potensi desa atau kelurahan, kasus wabah penyakit yang sering muncul di DKI Jakarta adalah diare atau muntaber, demam berdarah dan infeksi saluran pernapasan akut (ISPA).

Diare merupakan penyakit yang sering menyebabkan Kondisi Luar Biasa (KLB) dengan tingkat kematian yang tinggi di beberapa negara berkembang, termasuk Indonesia (RSPI-SS 2005). Wabah diare dapat terjangkit dengan cepat dalam waktu yang relatif singkat sehingga sulit untuk diatasi. Departemen Kesehatan RI melaporkan bahwa di beberapa kabupaten tercatat ribuan kasus diare terjadi. Lebih lanjut beberapa diantaranya berujung pada kematian penderita (PPM dan PLP Depkes RI 2004).

Penanganan secara medis terhadap diare sejauh ini dilakukan dengan menggunakan sejumlah antibiotik β -laktam. Namun, penggunaan antibiotik β -laktam secara kontinu dapat menyebabkan terjadinya efek samping berupa resistensi EPEC terhadap antibiotik tersebut (Doran *et al.* 1990; Kang *et al.* 2000 dalam Wahyuni 2006). Mekanisme resistensi yang umum terjadi ialah melalui pembentukan enzim β -laktamase. Enzim ini bekerja memecah cincin β -laktam (Doran *et al.* 1990 dalam Wahyuni 2006) dan menghidrolisis ikatan amida pada cincin tersebut (Kang *et al.* 2000 dalam Wahyuni 2006) sehingga β -laktam kehilangan aktivitasnya.

Sementara itu, di Pulau Kalimantan terutama wilayah Kalimantan Selatan, terdapat satu jenis bunga yang menjadi tanaman potensial lokal yang biasa dimanfaatkan masyarakat lokal di sana untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Pemanfaatan bahan baku biji bunga teratai putih (*Nymphaea pubescens* Willd) didasarkan oleh melimpahnya bahan baku (tanaman teratai) khususnya di provinsi Kalimantan Selatan, yang secara geografis merupakan daerah dengan komposisi perairan rawa yang banyak, yaitu 800.000 ha (Anonim 1999).

Di samping memiliki nilai ekonomis dan juga eksotis, bagian-bagian tubuh dari tanaman ini memiliki banyak manfaat. Salah satunya adalah biji bunganya. Biji bunga teratai putih bermanfaat untuk kesehatan jantung, limpa dan ginjal. Dan salah satu fungsi yang paling sering dimanfaatkan adalah dalam mengobati penyakit diare karena diyakini biji tanaman ini mengandung efek astringen.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan sebuah kajian tentang potensi astringen pada biji bunga teratai putih (*Nymphaea pubescens* Willd) yang mampu mengobati penyakit diare dan membuat sebuah rekomendasi pembuatan enkapsulasi ekstrak biji tanaman ini sebagai teknologi pembuatan obat penyembuh diare dari bahan alami.

Perumusan Masalah

Berdasarkan pemikiran-pemikiran yang telah dikemukakan, dapat dikatakan bahwa permasalahan pada pengobatan penyakit diare, antara lain penggunaan antibiotik β -laktam pada pengobatan penyakit diare. Dalam dunia medis, antibiotik ini paling banyak digunakan karena kemampuan antibiotik ini membunuh agen penyebab diare dari kelompok bakteri *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC). Namun, penggunaan antibiotik β -laktam secara kontinu dapat menyebabkan terjadinya efek samping berupa resistensi EPEC terhadap antibiotik tersebut.

Untuk mengantisipasi hal tersebut, diperlukan usaha penemuan alternatif pengganti antibiotik β -laktam terutama yang berasal dari bahan alami. Salah satu sumber bahan alami potensial lokal Indonesia adalah biji bunga teratai putih (*Nymphaea pubescens* Willd). Biji tanaman ini diduga mempunyai bahan aktif astringen yang menyembuhkan penyakit diare.

Dengan demikian pengembangan biji bunga teratai putih sebagai pengganti antibiotik dalam bentuk enkapsulasi diharapkan dapat diterapkan untuk mengatasi penggunaan obat-obat kimia yang membahayakan pada penderita diare.

Tujuan Penulisan

Berdasarkan permasalahan yang telah diungkapkan, penulisan ini bertujuan untuk mengkaji kandungan efek astringen dan senyawa antibakteri yang terkandung dalam biji bunga teratai putih (*Nymphaea pubescens* Willd) sebagai *potential local resource* dengan teknik enkapsulasi untuk mengobati penyakit diare.

Manfaat Penulisan

Manfaat penulisan ini ditujukan kepada pemerintah, dunia medis dan masyarakat, yaitu :

1. Bagi pemerintah, baik pusat maupun daerah, diharapkan dapat lebih intensif mencermati perkembangan industri obat-obatan yang cenderung membahayakan dan membuat rekomendasi untuk penggunaan obat-obatan dari bahan alami.
2. Bagi dunia serta para akademisi, diharapkan dapat lebih memahami permasalahan efek penggunaan obat-obatan berbahan kimia atau antibiotik dengan melihat potensi bahan-bahan alami sebagai penggantinya.
3. Bagi masyarakat, diharapkan dapat semakin jelas akan bahaya dari efek samping penggunaan antibiotik dalam mengobati penyakit diare sehingga lebih cerdas dalam memilih jenis obat-obatan yang aman, yaitu obat-obatan dari bahan alami.

TINJAUAN PUSTAKA

Teratai (*Nymphaea* sp.) atau disebut *water lily* tergolong tanaman air yang cukup populer dan tumbuh liar (Kusfriyadi 2004). Tanaman ini termasuk tanaman keluarga *Nymphaeaceae* dan tergolong jenis tanaman yang berbunga sepanjang tahun. Menurut Marianto (2002) dalam Nuraini (2007), secara taksonomi (pembagian kelas berdasarkan sifat tumbuhan), teratai diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisio : Spermathophyta (tumbuhan berbiji)
Kelas : Monocotyl (tumbuhan berbiji tunggal)
Ordo : Nymphales
Familia : Nymphaeaceae
Genus : Nymphaea
Spesies : *Nymphaea alba*, *Nymphaea odorata*, *Nymphaetuberosa*, *Nymphaea pubescense*, *Nymphaea stellata*, *Nymphaea nouchali*, dll.

Peranan teratai dalam dunia pengobatan juga cukup besar. Selain sebagai bahan makanan, bagian-bagian tubuh teratai putih juga digunakan sebagai bahan pengobatan alternatif (Marianto 2002 dalam Kusfriyadi 2004).

Biji Bunga Teratai Putih

Teratai dapat berbunga beberapa kali dalam setahun. Bunga muncul di permukaan air, mekar sekitar pukul 18.00-19.00, dan menutup keesokan harinya sebelum tengah hari. Bunga akan menghasilkan buah yang bundar berdiameter sekitar 4-12 cm. Biji bunga berwarna coklat kehitaman, dan tersimpan dalam daging buah serta memiliki kulit ari yang keras. Biji yang tua dan keing dapat diolah menjadi tepung atau dimasak seperti menanak nasi (Khairina dan Fitriah, 2002 dalam Nuraini, 2007). Biji teratai putih (*Nymphaea pubescens* Willd) sering disebut *ghol* dan memiliki beberapa manfaat terutama sebagai bahan makanan dan obat (Nuraini 2007).

Ciri tanaman ini adalah bunga dan daunnya berdiri tegak di air. Ketika bunga telah mekar, terbentuk kelopak biji yang berisi 20-30 lubang kecil. Pada setiap lubang tersembunyi satu buah biji. Kulit luar biji teratai ini keras dan

berwarna hitam. Bila dibuka, tampak biji yang berwarna merah. Di dalamnya terdapat daging biji yang berwarna kuning pucat, berbulu, dan agak seperti bubuk.

Biji bunga teratai putih memiliki kandungan gizi yang tinggi terutama pati, lemak, dan protein (Marianto 2001 dalam Nuraini 2007). Hal ini memungkinkan apabila biji teratai jika dicampur dengan sereal atau tanaman biji-bijian lain dapat dijadikan sebagai bahan pembuat kue dan makanan ringan. Menurut Khairina dan Fitriani (2002) dalam Nuraini (2007), tepung biji teratai juga mengandung asam amino dan asam esensial yang lengkap.

Tabel 1. Kandungan gizi tepung biji bunga teratai

Komposisi (%b/k)	Tepung biji teratai	
	A	b
Karbohidrat	87.67	87.67
Protein	10.66	10.55
Lemak	1.11	0.99
Fosfor	0.032	-
Besi	0.0126	-
Serat kasar	-	2.75
Gula pereduksi	-	7.36
Abu	-	0.79

Sumber : (a). Fuaddi (1996) dalam Nuraini (2007)

(b). Kharina dan Fitriani (2002) dalam Nuraini (2007).

Selain dapat digunakan sebagai bahan makanan, biji teratai juga bermanfaat untuk kesehatan jantung, limpa, dan ginjal. Biji teratai juga mengandung efek astringen (mendinginkan dan mengikat selaput lendir) sehingga bermanfaat untuk mengobati diare dan juga mengandung efek sedatif (menenangkan) sehingga berguna untuk mengatasi insomnia dan palpilasi (detak jantung cepat). Selain itu biji teratai juga dapat digunakan untuk mengobati hepatitis, keputihan, susah tidur, buang air kecil terasa sakit.

Selain itu, ekstrak biji bunga teratai mengandung komponen fitokimia yang merupakan senyawa metabolit sekunder yang telah banyak diketahui memiliki kemampuan bioaktif, seperti aktivitas antibakteri dan antioksidan. Komponen-komponen tersebut antara lain, glikosida, terpenoid (steroid dan saponin), flavonoid, dan tanin.

Tanin merupakan suatu nama yang deskriptif umum untuk grup substansi fenolik polimer yang mampu menyamak kulit atau mempresipitasi gelatin dari cairan (astringensi). Tanin telah diketahui bersifat antimikroba, anti trombotik, antiinflamatori, dan vasodilatori (Kompas 2005). Tanin mengikat protein membentuk suatu ikatan kompleks yang sangat kuat. Hal ini menyebabkan protein tidak dapat dicerna sehingga terjadi penghambatan pertumbuhan (Sumiati dan Aliyani 2003). Struktur kimia pada tanin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur kimia tanin

Penyakit Diare

Diare merupakan suatu penyakit dengan tanda-tanda adanya perubahan bentuk dan konsistensi tinja, yaitu tinja melembek sampai mencair dan bertambahnya frekuensi buang air lebih besar daripada biasanya (tiga kali atau lebih dalam sehari). Selain itu, menurut Tjay dan Rahardja (2002) diare merupakan keadaan buang air-buang air dengan banyak cairan (mencret) dan merupakan gejala dari penyakit-penyakit tertentu atau gangguan lainnya. Diare dapat timbul karena beberapa penyebab, diantaranya akibat bakteri, virus, parasit (jamur, cacing, protozoa), keracunan makanan dan minuman yang disebabkan

oleh bakteri maupun bahan kimia, kekurangan gizi, serta alergi terhadap susu (RSPI-SS 2005).

Beberapa jenis bakteri berperan sangat besar dalam timbulnya penyakit diare. Bakteri tersebut meliputi *Vibrio cholera* 01339 yang ditemukan pada tahun 1993 (RSPI-SS 2005), dan *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC) (Donneberg dan Whittam, 2001 dalam Wahyuni, 2006). Penyakit diare dapat ditularkan melalui beberapa cara. Diantaranya melalui infeksi oleh agen penyebab penyakit yang ditemukan pada makanan dan minuman yang terkontaminasi, serta melalui tinja dan muntahan penderita (RSPI-SS 2005).

Teknik Ekstraksi

Ekstraksi merupakan peristiwa pemindahan senyawa terlarut (solut) antara dua pelarut yang tidak saling bercampur. Proses ekstraksi bertujuan untuk mendapatkan bagian-bagian tertentu dari bahan yang mengandung komponen-komponen aktif (Nur dan Adijuwana 1989 dalam Nuraini 2007). Menurut Nielsen (2003) dalam Nuraini (2007) teknik ekstraksi yang tepat berbeda untuk masing-masing bahan. Hal ini dipengaruhi oleh tekstur kandungan bahan dan jenis senyawa yang ingin didapat.

Penggunaan metode ekstraksi yang dilakukan bergantung pada beberapa faktor, yaitu tujuan dilakukannya ekstraksi, skala ekstraksi, sifat-sifat komponen yang diekstraksi, dan sifat-sifat pelarut yang akan digunakan (Houghton dan Raman 1988 dalam Nuraini 2007). Metode ekstraksi yang sering digunakan adalah ekstraksi dengan pelarut, distilasi, *super critical fluid extraction* (SFE); pengepresan mekanik, dan sublimasi. Metode yang dapat digunakan dengan pelarut organik dan prinsip bahan yang diekstrak akan berkontak langsung dengan pelarut pada waktu tertentu, kemudian diikuti pemisahan bahan yang diekstrak dari pelarutnya (Harianja 2005).

Teknik ekstraksi dengan pelarut organik secara bertingkat dilakukan dengan menggunakan pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda. Pelarut organik akan cenderung melarutkan senyawa organik (Achmadi 1992 dalam Nuraini 2007). Prinsip ekstraksi menggunakan pelarut organik adalah bahan yang

akan diekstrak dikontakkan langsung dengan pelarut selama selang waktu tertentu, sehingga komponen yang diekstrak terlarut dalam pelarut kemudian diikuti dengan pemisahan pelarut dari bagian yang diekstrak (Nuraini 2007).

Ekstrak kering merupakan hasil olahan lebih lanjut dari oleoresin. Cara pembuatan ekstrak kering dapat dilakukan dengan mengeringkan ekstrak kental menggunakan sinar matahari, oven, *spray dryer*, maupun *freeze dryer*. Untuk mempersingkat waktu pengeringan ke dalam ekstrak ditambahkan bahan pengisi baik berupa dekstrin maupun amilum, kemudian aduk lalu dikeringkan (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik 2008).

Menurut hasil penelitian Nuraini (2007), ekstraksi senyawa antibakteri pada biji bunga teratai paling baik menggunakan pelarut etilasetat dengan bahan baku biji teratai mentah. Diameter penghambatan ekstrak etilasetat biji bunga teratai mentah berbeda nyata dan paling efektif dari ekstrak lainnya. Diameter penghambatan pertumbuhan oleh ekstrak etilasetat biji bunga teratai mentah pada konsentrasi 30% terhadap *Escherichia coli* adalah 23.00 ± 0.00 mm.

Efek Astringen dan Senyawa Antimikroba

Efek astringen merupakan salah satu cara dalam kelompok obat obstipansia untuk terapi simptomatis yang dapat menghentikan diare. Cara kerja astringen adalah dengan menciutkan selaput lendir usus, misalnya asam samak (tanin) dan tannalbumin, garam-garam bismut, dan aluminium (Tjay dan Rahardja 2002). Dengan menciutnya selaput lendir usus maka luas permukaan mukosa untuk mengeluarkan cairan dan tempat tumbuh bakteri akan menjadi lebih sempit. Luas permukaan yang sempit akan membuat cairan yang dikeluarkan lebih sedikit.

Senyawa antimikroba adalah senyawa biologis atau kimia yang dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroba. Menurut Fardiaz (1989) dalam Nuraini (2007), senyawa antimikroba dapat bersifat bakterisidal (membunuh bakteri), bakteristatik (menghambat pertumbuhan bakteri), fungisidal, fungistatik, atau menghambat germinasi spora bakteri.

Kriteria ideal suatu antimikroba antara lain harus memiliki sifat-sifat sebagai berikut : aman, ekonomis, tidak menyebabkan perubahan flavor, citarasa dan aroma makanan, tidak mengalami penurunan aktivitas karena adanya komponen makanan, tidak menyebabkan timbulnya galur resisten, sebaiknya bersifat membunuh daripada hanya menghambat pertumbuhan mikroba (Ray 2001 dalam Nuraini 2007). Penghambatan aktivitas antimikroba oleh komponen bioaktif tanaman dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain : (1) gangguan pada senyawa penyusun dinding sel, (2) peningkatan permeabilitas membran sel yang menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel, (3) menginaktivasi enzim metabolik, dan (4) destruksi atau kerusakan fungsi material genetik (Branen dan Davidson 1993 dalam Nuraini 2007).

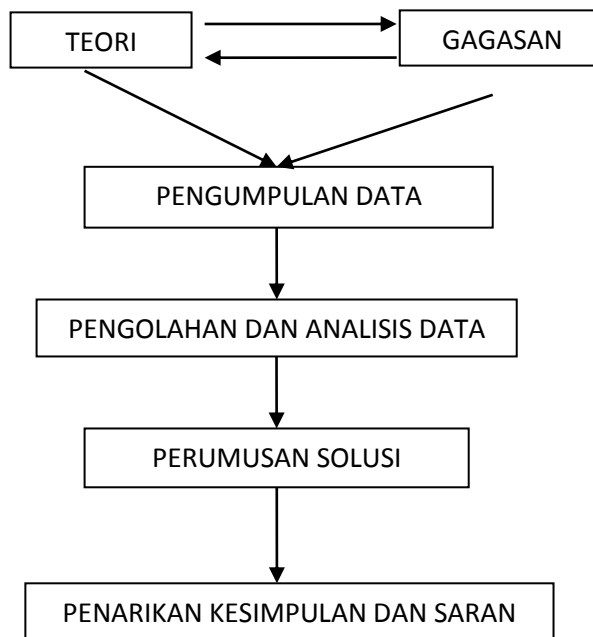
Enkapsulasi

Enkapsulasi merupakan teknik untuk menyalut suatu senyawa (dapat berupa padatan, cairan, maupun gas) dengan suatu polimer. Enkapsulasi ini merupakan cara baru yang digunakan dalam sistem pengangkutan obat dalam tubuh. Enkapsulasi senyawa obat dibentuk dalam ukuran yang sangat kecil untuk memaksimalkan khasiat obat secara lebih aman (Wukirsari 2006).

Babstov *et al.* (2002) dalam Wukirsari (2006) menyatakan bahwa enkapsulasi dalam ukuran kecil memiliki beberapa keuntungan, antara lain melindungi suatu senyawa dari penguraian dan mengendalikan pelepasan suatu senyawa aktif. Proses enkapsulasi memungkinkan perubahan bentuk suatu senyawa dari cair menjadi padat dan juga memisahkan senyawa-senyawa yang berbahaya jika berinteraksi satu sama lain. Senyawa aktif suatu obat yang memerlukan proses enkapsulasi adalah senyawa dengan paruh waktu eliminasi yang singkat, obat yang harus diminum secara teratur (Sutriyo *et al.* 2004 dalam Wukirsari 2006), dan obat yang memiliki efek negatif terhadap sistem pencernaan (Wukirsari 2006).

METODE PENULISAN

Metode penulisan yang digunakan dalam menyusun karya tulis ini terdiri dari penentuan kerangka pemikiran, gagasan, pengumpulan data, pengolahan dan analisis data, rumusan solusi, serta pengambilan kesimpulan dan saran. Tahap penulisan digambarkan dalam Gambar 4.



Gambar 3. Bagan Tahapan Metode Penulisan

Penentuan Gagasan

Karya tulis ini mengangkat gagasan berupa permasalahan penggunaan antibiotik β -laktam dalam pengobatan penyakit diare yang akan membahayakan kesehatan manusia. Permasalahan ini dijawab dengan hadirnya senyawa antibakteri alami dari biji bunga teratai putih (*Nymphaea pubescens* Willd) yang merupakan tanaman potensial lokal Indonesia.

Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data sekunder yang diperoleh dari kajian pustaka berupa buku, artikel, internet, jurnal, dan dosen pembimbing.

Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dilakukan secara kualitatif dan kumulatif, dengan penjabaran analisis deskriptif.

Perumusan Solusi

Rumusan solusi diperoleh berdasarkan hasil analisis data sehingga dapat mengatasi permasalahan yang ada secara efektif.

Penarikan Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir penulisan karya tulis ialah berupa penarikan kesimpulan dari pembahasan sehingga dapat menghasilkan saran-saran yang diperlukan berkaitan dengan permasalahan yang ada.

ANALISIS DAN SINTESIS

Analisis Penggunaan Antibiotik β -laktam

Penanganan secara medis terhadap diare sejauh ini dilakukan dengan menggunakan sejumlah antibiotik β -laktam. Antibiotik ini diketahui dapat membunuh agen penyebab diare dari kelompok bakteri *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC). β -laktam bekerja menghambat sintesis lapisan peptidoglikan EPEC.

Meskipun banyak digunakan dalam dunia medis, penggunaan antibiotik β -laktam secara kontinu dapat menyebabkan terjadinya efek samping berupa resistensi EPEC terhadap antibiotik tersebut. Mekanisme resistensi yang umum terjadi ialah melalui pembentukan enzim β -laktamase. Enzim ini bekerja memecah cincin β -laktam dan menghidrolisis ikatan amida pada cincin tersebut sehingga β -laktam kehilangan aktivitasnya.

Analisis Efek Astringen dan Senyawa Antibakteri dalam Biji Bunga Teratai Putih (*Nymphaea pubescens* Willd)

Teratai putih merupakan sumber potensi lokal di Indonesia terutama di wilayah Kalimantan Selatan yang mengandung senyawa anti bakteri yang terdiri dari steroid, saponin, flavonoid dan tanin. Kelimpahan teratai putih cukup tinggi dengan sifatnya yang dapat tumbuh liar di perairan rawa dan dapat berbunga beberapa kali dalam setahun.

Dalam biji teratai putih terdapat kandungan tanin yang memiliki efek astringen yang dapat menciutkan selaput lendir usus dan senyawa antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bahkan membunuh bakteri. Menurut teori klasik, diare disebabkan oleh meningkatnya peristaltik usus, hingga pelintasan chymus (makanan yang dicerna menjadi bubur) sangat dipercepat dan masih mengandung banyak air pada saat meninggalkan tubuh sebagai tinja. Penelitian dalam tahun terakhir menunjukkan bahwa penyebab utamanya adalah bertumpuknya cairan di usus akibat terganggunya resorpsi air atau/ dan terjadinya hipersekresi. Pada keadaan normal, proses resorpsi dan sekresi dari air dan elektrolit berlangsung

pada waktu yang sama di sel mukosa. Biasanya resorpsi melebihi sekresi, tetapi karena suatu sebab sekresi lebih besar dari resorpsi, maka terjadilah diare. Terganggunya keseimbangan antara reabsorpsi dan sekresi, dengan diare sebagai gejala utama, seringkali terjadi pada gastroenteritis (radang lambung-usus) yang disebabkan oleh kuman dan toksinnya.

Salah satu penyebab yang sering terjadi adalah adanya bakteri (diare bakterial (invasif)). Bakteri-bakteri tertentu pada keadaan tertentu, misalnya bahan makanan yang terinfeksi oleh banyak kuman menjadi “invasif” dan menyerbu ke dalam mukosa. Di daerah ini, bakteri-bakteri tersebut memperbanyak diri dan membentuk toksin-toksin yang dapat diresorpsi ke dalam darah. Perlawanan terhadap bakteri ini dilakukan dengan cara mekanisme nonspesifik tubuh, yaitu dengan mengeluarkan banyak air dari sel mukosa yang berfungsi untuk membilas bakteri pada saluran usus. Hal inilah yang menyebabkan diare yang ditandai dengan feses yang lebih lembek bahkan cair.

Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan suatu zat yang dapat mengurangi pengeluaran air. Zat aktif tersebut adalah yang memiliki efek astringen, yaitu dapat menciutkan selaput lendir usus dan tanin merupakan komponen fitokimia yang memilikinya. Dengan menciutnya selaput lendir usus maka luas permukaan mukosa untuk mengeluarkan cairan dan tempat tumbuh bakteri akan menjadi lebih sempit. Luas permukaan yang sempit akan membuat cairan yang dikeluarkan lebih sedikit. Jumlah air yang lebih sedikit ini akan menyebabkan diare terhenti, namun tidak terjadi pembilasan bakteri dalam saluran usus sehingga memungkinkan bakteri akan menginfeksi kembali. Produksi mukosa akan sebanding dengan pertumbuhan bakteri. Semakin banyak produksi mukosa maka pertumbuhan bakteri semakin tinggi, begitu juga sebaliknya. Hal ini disebabkan bakteri menyukai tempat yang lembab untuk pertumbuhannya. Oleh karena itu, untuk mengatasi bakteri yang ada dalam saluran usus diperlukan suatu senyawa antibakteri yang bersifat bakteristatik (menghambat pertumbuhan bakteri) dan bakterisidal (membunuh bakteri).

Dengan demikian, untuk mengatasi penyakit diare diperlukan suatu zat yang memiliki efek astringen dan senyawa antibakteri. Kedua zat tersebut

terkandung dalam biji teratai. Oleh karena itu, biji teratai direkomendasikan digunakan sebagai obat alternatif alami untuk mengatasi diare.

Tinjauan Teknis

Ekstraksi senyawa antibakteri dari biji bunga teratai putih, terdiri atas beberapa tahapan proses. Tahapan pertama adalah penghancuran bahan dengan menggunakan *blender* yang bertujuan untuk membuat biji menjadi tepung. Selanjutnya tepung biji bunga teratai diekstrak dengan heksana selama 24 jam kemudian disaring vakum. Hasil penyaringan yang berupa padatan kemudian melalui proses perendaman dalam pelarut etilasetat selama 24 jam.

Proses perendaman dalam pelarut disebut maserasi. Prinsip kerjanya adalah pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan pelarut non polar akan melarutkan senyawa non polar. Dalam perendaman dilakukan pula pengadukan yang bertujuan memperbesar kemungkinan tumbukan antar partikel yang mengakibatkan pemecahan sel. Sehingga komponen senyawa aktif dapat keluar dari jaringan bahan dan larut dalam pelarutnya.

Tahap selanjutnya yaitu tahap pemisahan yang terdiri atas penyaringan dan evaporasi. Penyaringan dilakukan untuk memisahkan ampas dari pelarut yang telah mengandung senyawa aktif. Untuk memisahkan pelarut dengan senyawa aktif yang telah terikat dilakukan evaporasi yaitu penguapan pelarut dengan alat *rotary evaporator*. Proses penguapan pelarut dilakukan pada suhu di bawah titik didih pelarut agar senyawa aktif yang terkandung di dalamnya tidak menjadi rusak.

Ekstrak yang dihasilkan berupa ekstrak cair kemudian diproses menjadi ekstrak kering dengan metode *freeze drying*. Setelah melalui proses ini didapatkan ekstrak biji bunga teratai putih berupa serbuk. Selanjutnya ekstrak kering melalui proses enkapsulasi. Tujuannya adalah untuk memudahkan penderita diare dalam mengkonsumsinya. Selain itu dengan proses enkapsulasi senyawa yang terdapat dalam ekstrak kering terlindungi dari penguraian dan pengendalian pelepasan suatu senyawa aktif.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Teratai putih (*Nymphaea pubescens* Willd) merupakan tanaman potensial lokal yang mengandung efek astringen dan senyawa antibakteri di dalam biji bunganya. Kandungan ini mempunyai aktivitas yang sama dengan antibiotik β -laktam dalam mengurangi pengeluaran cairan oleh usus serta membunuh dan menghambat pertumbuhan bakteri. Penggunaan antibiotik β -laktam dalam penyembuhan diare merupakan salah satu cara untuk menghambat aktivitas bakteri *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC). Namun, penggunaan antibiotik secara terus-menerus ini ternyata membuat resistensi bakteri tersebut pada antibiotik ini. Sehingga biji bunga teratai putih dapat diaplikasikan sebagai enkapsulasi ekstrak kering pengganti antibiotik β -laktam dalam penyembuhan penyakit diare.

Saran

Suatu harapan yang besar bagi kami adalah adanya penelitian lebih lanjut mengenai topik yang kami angkat untuk meningkatkan efektivitas pemanfaatan ekstrak biji bunga teratai putih (*Nymphaea pubescens* Willd) dengan peningkatan fungsinya sebagai obat alami dalam dunia kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1999. Kalimantan Selatan Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kalimantan Selatan, Banjarmasin.
- Harianja DW. 2005. Bio- Disinfektan dari Zat Aktif Pemphid acidula sebagai Alternatif Pengganti Klorin dalam Industri Pengolahan Udang. *Skripsi*. Bogor : Departemen Teknologi Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Kompas. 2005. Berita: Senyawa Antimikroba dari Tanaman. <http://indobic.or.id/berita-detail.php?id-berita=124> [5 Maret 2009].
- Kusfriyadi, M. K. 2004. Kajian Pemanfaatan Tepung Talipuk Dari Biji Bunga Teratai Putih (*Nymphaea pubescens* Willd) Sebagai Bahan Substitusi Dalam Pembuatan Biskuit. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Nuraini, A. D. 2007. Ekstraksi Komponen Antibakteri dan Antioksidan Dari Biji Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd). *Skripsi*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- [RSPI-SS] Rumah Sakit Penyakit Infeksi Prof. Dr. Sulianti Suroso. 2004. Diare. [terhubung berkala]. Info@infeksi.com [10 Maret 2008].
- Sumiati wlt, Aliyani. 2003. Persentase Berat Karkas dan Organ Dalam Ayam Broiler yang Diberi Tepung Daun Talas (*Colocasia esculenta* (L)) Schoot dalam Ransumnya. Media Peternakan. Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Peternakan. 26 (1) : 5.
- Tjay, T. H. dan Kirana Rahardja. 2002. Obat-Obat Penting. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- Wahyuni, W. T. 2006. Isolasi, Pemurnian, dan Identifikasi Senyawa Anti- β -laktamase dari *Streptomyces* sp. IVNF1-1 (Penghambat Pertumbuhan Bakteri Penyebab Diare, EPEC K1-1). *Skripsi*. Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Wukirsari, T. 2006. Enkapsulasi Ibuprofen dengan Penyalut Alginat-Kitosan. *Skripsi*. Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP ANGGOTA KELOMPOK

Ketua Kelompok

Nama Lengkap : Adrian Damora
NIM : C24061992
Fakultas/Program : Perikanan dan Ilmu Kelautan/
Manajemen Sumberdaya Perairan
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
Tempat dan Tanggal Lahir : Jakarta, 1 November 1987
Alamat Lengkap : Jalan Babakan Lio No.7, Balumbang
Jaya, Bogor Barat 16680
Telepon/HP : (0251) 8628533/ 085719911826
E-mail : adriandamora_ipb06@yahoo.co.id

Riwayat Pendidikan :

- TK Eka Dharma Santi, Bekasi Selatan (1993-1994)
- SDN Jakasampurna I, Bekasi Selatan (1994-2000)
- SLTPN 1 Bekasi (2000-2003)
- SMAN 4 Bekasi (2003-2006)
- Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB (2006-sekarang)

Pengalaman Organisasi :

- Ketua Umum Kelompok Ilmiah Remaja SMAN 4 Bekasi (2004-2005)
- Ketua Seksi Bidang Pendidikan Politik, Organisasi, dan Kepemimpinan OSIS SMAN 4 Bekasi (2004-2005)
- Staf Departemen Pengembangan Sumberdaya Mahasiswa BEM TPB IPB (2006-2007)
- Staf Departemen Riset dan Edukasi UKM Forum for Scientific Studies (FORCES) IPB (2006-2007)
- Ketua Komisi Eksternal DPM FPIK IPB (2007-2008)
- Kepala Departemen Kajian Publik, Perikanan, dan Kelautan BEM FPIK IPB (2008-sekarang)

Prestasi dan Tulisan Ilmiah :

- Finalis LKTM Tingkat Asrama TPB IPB dan Direktorat Kemahasiswaan IPB dengan judul tulisan: 'Kajian Potensi Bekatul sebagai Pangan Fungsional Antihipertensi' (2007)
- Artikel berjudul 'Gerakan Tanam Mangrove sebagai Upaya Penyelamatan Lingkungan Hidup dari Dampak Pemanasan Global'
- Artikel berjudul 'Mahasiswa dan Pemilu: Sebuah Harapan'
- Finalis Agroindustrial Paper Competition 2008
- Penerima dana penelitian Program Kreativitas Mahasiswa bidang Penelitian dari Dikti dengan judul program: 'Akuakultur Berbasis *Trophic Level* untuk Kelestarian Ekosistem Perairan' (2009)

Anggota Kelompok

Nama Lengkap : Yestyani Ana Anggraini
NIM : C24060914
Fakultas/Program : Perikanan dan Ilmu Kelautan/
Manajemen Sumberdaya Perairan
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
Tempat dan Tanggal Lahir : Bekasi, 8 Juli 1987
Alamat Lengkap : Gang Bara 6 Jalan Babakan Raya RT
01 RW 07 No.188, Babakan, Dramaga,
Bogor 16680
Telepon/HP : 081389769977
E-mail : yanggraeny@yahoo.co.id
Prestasi : Finalist Agroindustrial Paper Competition 2008

Nama lengkap : Ayu Ervinia
TTL : Samarinda, 28 Maret 1990
Alamat : Pondok Sugih Jl. Babakan Tengah No.4
RT.2 RW.8, Darmaga Bogor, 16680
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Status : Mahasiswa
Kewarganegaraan : Indonesia
No. HP : 085250901625
Riwayat pendidikan :
SD Negeri 043 Samarinda Kaltim
SMP Negeri I Samarinda Kaltim
SMA Negeri I Samarinda Kaltim
Insitut Pertanian Bogor
Mayor : Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan
Minor : Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia
Prestasi : Juara I ESC (*Engineering Science Competition*)
2008
Organisasi : Sekretaris I Dewan Perwakilan Mahasiswa
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan 2008/2009