

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN KEGIATAN DIKS RUTIN**

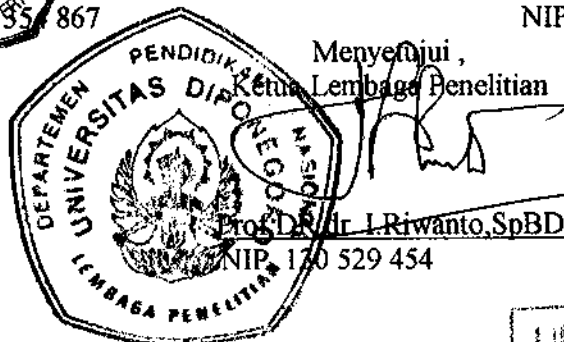
1. a. Judul Kegiatan : Perbedaan Antara Diet Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma sp*) dan Insulin Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Hiperglikemia
- b. Bidang Ilmu : Kesehatan
- c. Kategori Penelitian : Kategori Penelitian I
2. Ketua Peneliti
- a. Nama : dr.Achmad Zulfa Juniarto
- b. Jenis Kelamin : Pria
- c. NIP : 132 163 896
- d. Golongan Pangkat : III B / Asisten Ahli
- e. Jabatan Fungsional : Staf Pengajar Biologi FK UNDIP
- f. Fakultas : Kedokteran
- g. Universitas : Diponegoro
3. Alamat Ketua Peneliti
- a. Alamat Kantor : Bagian Biologi FK UNDIP  
Jl. Dr. Kariadi 18 Semarang , Jawa Tengah  
Telepon (024) 8311523 , 8311480  
Fax. (024) 8446905
- b. Alamat Rumah : Jl. Suyudono 11 Semarang , Jawa Tengah  
Telepon.(024) 3554484 ; HP. 08122547875
4. Anggota Peneliti : 2 orang
- a. Nama Anggota Peneliti I : Bayu Aji Nugroho, S.Ked
- b. Nama Anggota Peneliti II : Adhie Nur Radityo, S.Ked
5. Lokasi Penelitian : Unit Pemeliharaan Hewan Penelitian ( UPHP)  
Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta
6. Lama Penelitian : 6 bulan
7. Biaya yang Diperlukan  
DIKS RUTIN : Rp. 3.000.000

Semarang, Maret 2004

Ketua Peneliti



dr. Achmad Zulfa Juniarto  
NIP. 132 163 896



UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft:	409/K/14
Tgl.	6 April 2005

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur ke hadirat Allah Bapa di surga karena atas bimbingannya maka Laporan Akhir Penelitian “PERBEDAAN ANTARA DIET EKSTRAK RUMPUT LAUT (*Eucheuma sp*) DAN INSULIN DALAM MENURUNKAN KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) HIPERGLIKEMIA ini telah selesai. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada DR.dr.Endang Purwaningsih,MPH yang telah membimbing dan memberikan arahan dari awal penelitian hingga paripurna, Lembaga Penelitian (LEMLIT) Universitas Diponegoro yang telah memberi dukungan dana terhadap penelitian ini, seluruh dosen FK UNDIP, FPIK UNDIP, FB UGM, FKH UGM, Staf PPOT UGM, Staf UPHP UGM yang telah memberikan masukan dan kritikan yang membangun hingga penelitian ini dapat selesai, Bapak dan Ibu Wirot, Gumarang Seto ,Anita Sihanuki serta seluruh keluarga dan teman-teman yang selalu memberi dukungan dan semangat setiap saat.

Dalam penelitian ini masih banyak kelemahan-kelemahan yang mungkin tidak disadari oleh penulis. Oleh karena itu, kritikan dan saran yang bersifat membangun dan menyempurnakan penelitian ini sangat penulis harapkan.

Semoga penelitian ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi dunia kedokteran dan farmasi dalam memanfaatkan *Eucheuma sp* sebagai salah satu obat alternatif diabetes melitus dimasa yang akan datang.

Penulis

Achmad Zulfa Juniarto  
Bayu Aji Nugroho  
Adhie Nur Radityo

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kadar glukosa darah sewaktu* dan puasa* sebagai patokan penyaring dan diagnosis DM (mg/dl) .....	15
Tabel 2.2. Kandungan Unsur-Unsur Mikro Pada Rumput Laut Merah.....	22
Tabel 3.1. Komposisi Pakan Tikus .....	29
Tabel 3.2. Analisa Glukosa Darah .....	31
Tabel 4.1. Nilai Rerata (mean) Kadar Glukosa Darah (mg/dl) Tikus Menurut Perlakuan dan Waktu .....	36
Tabel 4.2. Hasil Analisis Statistik Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Dari <i>dt Pre</i> dan <i>dt Post</i> ....	37
Tabel 4.3. Hasil Analisis Statistik Uji <i>Mann-Whitney</i> Dari <i>dt Pre</i> dan <i>dt Post</i> ...	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Proses Pencernakan Karbohidrat .....	7
Gambar 2.2. Efek Hormon Sel Pulau Pankreas Terhadap Hormon Sel Pulau Pankreas Lainnya .....	11
Gambar 2.3. Kurva Uji Toleransi Glukosa Oral .....	18
Gambar 2.4. Rumus Bangun Aloksan.....	18
Gambar 2.5. <i>Eucheuma sp</i> .....	20
Gambar 4.1. Grafik Kadar Glukosa Darah Tikus <i>Pre-Prandial</i> .....	39
Gambar 4.2. Grafik Kadar Glukosa Darah Tikus <i>Post-Prandial</i> .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Riwayat Hidup Peneliti.....	47
Lampiran 2. Foto-Foto Penelitian.....	49

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Rumusan Masalah .....	4
I.3. Tujuan Penelitian .....	4
I.3.1. Tujuan Umum .....	4
I.3.2. Tujuan Khusus .....	4
I.4. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
II.1. Pencernaan Karbohidrat .....	6
II.1.1. Karbohidrat Dalam Makanan .....	6
II.1.2. Pencernaan Karbohidrat Di dalam Mulut dan Lambung .....	6
II.1.3. Pencernaan Karbohidrat Di dalam Usus Halus .....	6
II.2. Metabolisme Karbohidrat .....	7
II.3. Hormon Yang Mempengaruhi Metabolisme Karbohidrat .....	9
II.3.1. Hormon Insulin .....	9
II.3.2. Hormon Glukagon .....	10
II.3.3. Hormon Somatostatin .....	11
II.3.4. Hormon Pertumbuhan ( Growth Hormone ) .....	12
II.3.5. Hormon Kortisol .....	13
II.3.6. Hormon Epinefrin .....	13
II.3.7. Hormon Tiroid .....	13
II.3.8. Hormon Adrenalin .....	14
II.4. Glukosa Darah .....	14

II.5. Diabetes Melitus .....	15
II.5.1. Pendahuluan .....	15
II.5.2. Fisiologis Patologis Diabetes Melitus .....	16
II.5.3. Fisiologis Diagnosis .....	17
II.6. Aloksan .....	18
II.7. Eucheuma sp .....	19
II.7.1. Taksonomi .....	19
II.7.2. Morfologi .....	20
II.7.3. Reproduksi .....	20
II.7.4. Habitat .....	20
II.7.5. Kandungan Kimia .....	21
II.7.6. Kandungan Gizi .....	21
II.7.7. Kegunaan .....	22
II.8. Serat Makanan .....	23
II.9. Kerangka Teori .....	25
II.10. Kerangka Konsep .....	25
II.11. Hipotesis .....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
III.1. Ruang Lingkup .....	27
III.2. Jenis Penelitian .....	27
III.3. Sampel dan Populasi .....	27
III.3.1. Populasi .....	27
III.3.2. Sampel .....	27
III.4. Variabel Penelitian .....	28
III.5. Alat dan Bahan .....	28
III.5.1. Alat .....	28
III.5.2. Bahan .....	28
III.6. Data Yang Dikumpulkan .....	29
III.7. Cara Kerja .....	29
III.7.1. Pembuatan Tikus Hiperglikemia .....	29
III.7.2. Perhitungan Dosis Insulin .....	30
III.7.3. Perhitungan Dosis Glukosa Oral .....	30

III.7.4. Cara Kerja .....	30
III.7.5. Analisis Kimia Penentuan Kadar Glukosa Darah.....	31
III.8. Kerangka Kerja .....	33
III.9. Cara Pengolahan Data .....	34
III.9.1. Pengolahan data .....	34
III.9.2. Analisis Data.....	34
III.10. Definisi Operasional .....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
IV.1. Hasil .....	36
IV.2. Pembahasan .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
V.1. Kesimpulan .....	42
V.2. Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>47</b>



## PENDAHULUAN

### I.1. LATAR BELAKANG

Sebagai dampak positif pembangunan yang dilaksanakan oleh pemerintah Indonesia, pola penyakit di Indonesia mengalami pergeseran yang cukup meyakinkan. Penyakit infeksi dan kekurangan gizi berangsur turun meskipun diakui bahwa angka penyakit infeksi masih dipertanyakan dengan timbulnya penyakit baru. Dilain pihak penyakit menahun yang disebabkan oleh penyakit degeneratif, diantaranya diabetes melitus meningkat dengan tajam (PAPDI,1996 ; Sujudi A dan Hartini SKS,2003).

Insiden penyakit diabetes melitus di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat dengan prevelensi 1,5-2,3 % pada penduduk usia lebih dari 15 tahun, bahkan pada suatu penelitian epidemiologis di Manado didapatkan prevelensi diabetes melitus 6,1 %. Di Indonesia prevalensinya lebih tinggi di daerah urban dibandingkan rural, tetapi diprediksikan diabetes melitus akan semakin merakyat dan penderitanya bukan hanya ada dikota-kota besar tetapi akan menyebar hingga ke desa-desa ( PB PERKENI,1998 ; Sujudi A dan Hartini SKS,2003 Sidhartawan S dan Soebijanto,2003 ; Anonymus,2003).

Berdasarkan pola perkembangan penduduk Indonesia seperti saat ini diperkirakan pada tahun 2020 nanti akan ada sejumlah 178 juta penduduk berusia diatas 20 tahun dan dengan asumsi prevalensi diabetes melitus sebesar 4 % akan didapatkan 7 juta pasien diabetes melitus. Di kawasan ASEAN yang mempunyai pola perkembangan penduduk yang serupa diperkirakan pada tahun 2010 jumlah penderita diabetes melitus 19.4 juta. Total penderita diabetes melitus di dunia pada tahun 2020 diperkirakan akan mencapai 306 juta jiwa (PB.PERKENI,1998 ; Anonymus,2003).

Diabetes melitus merupakan penyakit yang menyerang seluruh organ tubuh dan menimbulkan berbagai macam keluhan (PAPDI,1996). Menurut penelitian, sekitar 24% dari pasien diabetes melitus meninggal (Sidhartawan S dan Soebijanto,2003). Di Amerika Serikat, diabetes melitus merupakan penyebab kematian nomer tiga setelah kanker payudara dan kanker paru (Sujudi A dan Hartini SKS,2003). Komplikasi adalah hal yang paling dikhawatirkan dari penyakit

diabetes melitus. Peralannya, bila penyakit itu tidak dikendalikan bisa mengakibatkan timbulnya penyakit-penyakit lain seperti penyakit jantung koroner, hipertensi, stroke, gagal ginjal dan menurunnya daya penglihatan yang bisa menjadi buta (Sidhartawan S dan Soebijanto,2003). Penelitian di Amerika menyebutkan 50% lebih dari jumlah amputasi disebabkan oleh diabetes melitus. Penyakit ini merupakan penyebab utama terjadinya penyakit Ginjal di Eropa dan Amerika Serikat (American Diabetes Association, 2002). Di Indonesia, lebih dari 30 % penderita yang mengalami cuci darah karena gagal ginjal terminal adalah penderita diabetes melitus. Diabetes Melitus merupakan penyebab utama kebutaan pada kelompok usia pertengahan. Penderita diabetes melitus punya resiko 2-4 kali lebih besar untuk menderita serangan jantung (Sujudi A dan Hartini SKS,2003).

Diabetes melitus adalah penyakit menahun yang akan diderita seumur hidup (PB.PERKENI,1998).Sampai kini diabetes melitus belum bisa disembuhkan (Waspadji S,2003). Perawatan pasien diabetes melitus condong lebih lama dibandingkan dengan pasien tanpa diabetes. Biaya perawatan diabetes melitus di berbagai negara baik negara maju maupun berkembang memang tinggi (PAPDI,1996). Di Amerika Serikat, total pembiayaan diabetes mellitus pada tahun 2002 diperkirakan mencapai \$ 132 milyar (American Diabetes Association, 2002). Sebagai gambaran betapa mahalnyanya biaya perawatan pasien diabetes melitus di Indonesia, didapatkan bahwa biaya perawatan gangren antara 1,3-1,6 juta untuk seorang pasien dan 43,5 juta setahun. Untuk hemodialisa bila pasien menderita gagal ginjal akibat nefropati adalah antara 150-200 ribu tiap hemodialisa. Bayangkan darimana biaya sebesar itu bagi rata-rata pasien diabetes melitus yang berobat di RSCM yang umumnya dari kalangan bawah (PAPDI,1996).

Sebagian besar penderita diabetes melitus mencari dan menggunakan pengobatan tradisional. Pengobatan diabetes melitus ini menggunakan bagian-bagian dari tanaman yang berkhasiat obat seperti akar,batang,daun atau biji. Hasil pengobatan dengan menggunakan tanaman yang berkhasiat obat berjalan lambat, tetapi lebih murah dan relatif tidak menimbulkan efek samping. Hal ini berbeda dengan penggunaan obat kimiawi yang pengobatannya dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan tubuh secara umum (Dalimarta S,1996 ; Wirakusumah ES,1996).

Rumput laut merupakan salah satu tanaman obat yang sudah dikenal dan digunakan sejak zaman nenek moyang. Pertama kali rumput laut dikenal oleh bangsa Cina kira-kira tahun 2700 SM (Hoope HA dkk,1979). Pemanfaatan rumput laut bagi dunia pengobatan pertama kali dikenal di daratan Cina kemudian bangsa Jepang, Filipina dan Asia tenggara termasuk Indonesia mengenal rumput laut tidak sekedar sebagai salah satu sumber bahan makanan, namun menggunakan rumput laut sebagai bahan obat-obatan tradisional (Sujatmiko W dan Indra AW,2002). Di Indonesia rumput laut dikenal dengan sebutan lain ganggang laut, *seaweed* atau agar-agar (Anonymus,2002).

Indonesia dikenal sebagai negara dengan luas lautan dan panjang pantai terbesar di dunia (Anonymus,2002). Kekayaan alam tersebut merupakan salah satu lahan potensial untuk mengembangkan budidaya rumput laut (Anonymus,2002 ; Ma'ruf F,2002). Produksi rumput laut Indonesia meningkat dari tahun ke tahun. Volume produksi rumput laut dalam bentuk kering pada tahun 1983,1990 dan 1997 berturut-turut sebesar 9,607 ton,19,960 ton dan 26,932 ton (Anonymus,2002). Salah satu dari jenis rumput laut yang sudah dibudidayakan secara intensif dan tersebar di wilayah perairan pantai Indonesia adalah *Eucheuma sp* (Sujatmiko W dan Indra AW,2002). *Eucheuma sp* merupakan salah satu jenis dari Kelas Rumput Laut Merah (*Rhodophyceae*) (Hoope HA dkk,1979).

Saat ini Indonesia mulai mengembangkan *Eucheuma sp* menjadi produk yang memiliki nilai jual lebih tinggi melalui program *diversifikasi* (Ma'ruf F,2002). Salah satu peluang dari adanya program *diversifikasi* ini adalah dibidang farmasi atau industri obat (Sujatmiko W dan Indra AW,2002).

Universitas Diponegoro sebagai salah satu institusi pendidikan di Indonesia ikut berkarya dalam mengembangkan potensi wilayah pantai lewat Pola Ilmiah Pokok (PIP) yaitu " Coastal Area Eco Development ". Salah satu bentuk pengembangan tersebut adalah lewat penelitian rumput laut sebagai tanaman obat. Banyak penelitian menyebutkan mengenai pengaruh serat golongan *binding of cation* diantaranya *alginate* dan *pectin* dalam menurunkan kadar glukosa darah (Endress HU dan Schinz W,1999; Retnaningsih CH,2002). *Eucheuma sp* merupakan salah satu jenis dari Rumput laut merah yang mempunyai kandungan *karagenan* sebagai senyawa serat golongan *binding of cation* (Aslan LM,1991 ;

Endress HU dan Schinz W,1999). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian apakah karagenan yang terkandung di dalam *Eucheuma sp* berpengaruh dalam menurunkan kadar glukosa darah.

## **I.2. PERUMUSAN MASALAH**

1. Apakah diet ekstrak *Eucheuma sp* pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aloksan berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah ?
2. Berapakah kadar efektif diantara ketiga dosis ekstrak *Eucheuma sp* yang diberikan dalam penurunan kadar glukosa darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aloksan ?
3. Apakah ada perbedaan antara diet ekstrak *Eucheuma sp* dengan insulin dalam menurunkan kadar glukosa darah ?

## **I.3. TUJUAN PENELITIAN**

### **I.3.1. Tujuan Umum**

Menemukan pengobatan alternatif untuk diabetes melitus.

### **I.3.2. Tujuan Khusus**

1. Mengetahui pengaruh ekstrak *Eucheuma sp* terhadap kadar glukosa darah.
2. Mengetahui kadar efektif ekstrak *Eucheuma sp* dalam menurunkan kadar glukosa darah.
3. Mengetahui perbedaan efek ekstrak *Eucheuma sp* dan insulin dalam menurunkan kadar glukosa darah.

#### **I.4. MANFAAT PENELITIAN**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada berbagai pihak antara lain:

1. Sebagai sumber informasi ilmiah mengenai pengaruh ekstrak *Eucheuma sp* terhadap penurunan kadar glukosa darah.
2. Sebagai data dalam pengembangan penelitian lanjutan.
3. Bagi penderita diabetes melitus diharapkan mau memanfaatkan rumput laut sebagai terapi alternatif.
4. Bagi perusahaan farmasi diharapkan mampu mengolah karagenan yang terkandung di dalam rumput laut merah menjadi produk obat dengan harga murah dan efek samping yang minimal.