



**LAPORAN AKHIR
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

**EKSTRAK SARANG SEMUT (*Myrmecodia* sp.)
SEBAGAI ANTIHIPERGLIKEMIK**

**BIDANG KEGIATAN :
PKM PENELITIAN**

Disusun oleh :

Wenny Tiara A. Rahayu	C34090055	(2009)
Rita Sahara	C34090015	(2009)
AA Ayu Putu Puspita	C34090066	(2009)
Ia Arga Dhelia	C34090090	(2009)
Krisye M. Saogo	C34110086	(2011)

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2013**

LEMBAR PENGESAHAN

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Judul Kegiatan | : Ekstrak Sarang Semut (<i>Myrmecodia</i> sp.) sebagai Antihiperqlikemik |
| 2. Bidang Kegiatan | : (V) PKM-P () PKM-K () PKM-T () PKM-M |
| 3. Ketua Pelaksana kegiatan | |
| a. Nama Lengkap | : Wenny Tiara A. Rahayu |
| b. NIM | : C34090055 |
| c. Jurusan | : Teknologi Hasil Perairan |
| d. Universitas/Institut/Politeknik | : Institut Pertanian Bogor |
| e. Alamat Rumah dan No.telp/HP | : Jl. Raya Bogor Km.28, Gg. Syawal RT 07/007 No. 36, Pekayon, Jakarta Timur/ 085697111476 |
| f. Alamat Email | : wennytiara@gmail.com |
| 4. Anggota Pelaksana Kegiatan | : 4 Orang |
| 5. Dosen Pendamping | |
| a. Nama Lengkap dan Gelar | : Dr. Kustiariyah, S.Pi., M.Si |
| b. NIDN | : 0018087503 |
| c. Alamat rumah dan No. Tel/HP | : Jl. Cijahe III/ 10 Taman Yasmin Sektor V(2), Bogor |
| 6. Biaya Total Kegiatan | |
| a. Dikti | : Rp.8.600.000 |
| b. Sumber Lain | : - |
| 7. Jangka Waktu pelaksanaan | : 3 Bulan |

Bogor, 22 Juli 2013

Menyetujui
Ketua Departemen THP



(Dr. Ir. Ruddy Suwandi, MS, M.Phil)
NIP. 195805111985031002

Ketua Pelaksana Kegiatan



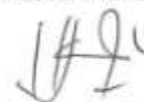
(Wenny Tiara A. Rahayu)
NRP. C34090055



Dosen Pendamping

(Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS)
NIP. 195812281985031003

Dosen Pendamping



(Dr. Kustiariyah, S.Pi, M.Si)
NIDN.001808753

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan penyakit yang sulit disembuhkan, tetapi dampaknya dapat dikontrol dengan upaya perencanaan diet, mempertahankan berat badan normal dan melakukan olahraga yang cukup. Obat hanya diberikan jika setelah melakukan berbagai upaya tersebut secara maksimal, tetapi tidak berhasil mengendalikan kadar glukosa darah. Salah satu jenis obat antidiabetik adalah golongan inhibitor enzim α -glukosidase. Sarang semut (*Myrmecodia* sp.) tersebar di hutan bakau di Papua yang secara turun temurun dikonsumsi dalam bentuk rebusan bubuk tanaman sarang semut dan dimanfaatkan untuk menyembuhkan beragam penyakit ringan dan berat seperti kanker dan tumor, asam urat, jantung koroner, wasir, TBC, migren, reumatik, dan leukemia. Berdasarkan literatur, tanaman sarang semut mengandung senyawa-senyawa kimia dari golongan flavonoid yang berperan sebagai antihiperglikemik.

Tujuan penelitian ini adalah membuktikan sarang semut (*Myrmecodia* sp.) dimanfaatkan secara tradisional sebagai obat antidiabetes oleh masyarakat Papua karena belum ada yang meneliti efektivitas sebagai antihiperglikemik dalam menghambat aktivitas enzim α -glukosidase dengan cara menguji komponen bioaktif pada ekstrak sarang semut dengan menggunakan uji fitokimia dan melihat pengaruh konsentrasi ekstrak tanaman sarang semut sebagai inhibitor enzim α -glukosidase. Uji fitokimia membuktikan bahwa ekstrak metanol mengandung fenol dan flavonoid, ekstrak air mengandung fenol, flavonoid, dan tanin. Ekstrak metanol menghambat aktivitas α -glukosidase hingga 98.55%, dan ekstrak air menghambat aktivitas α -glukosidase hingga 9.37%.

Kata kunci : antihiperglikemik, sarang semut (*Myrmecodia* sp.), enzim α -glukosidase

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya dalam menyelesaikan Program Kreativitas Mahasiswa bidang Penelitian dengan judul Ekstrak Sarang Semut (*Myrmecodia* sp.) sebagai Antihiperglikemik. Terima kasih kami ucapkan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) yang telah memberikan dana penelitian, Direktorat Kemahasiswaan Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan informasi, Dr. Kustiariyah Tarman, SPi, MSi. sebagai pembimbing, Dr. Ir. Ruddy Suwandi, MS, MPhil. selaku Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan. Kami juga berterima kasih untuk yang membantu dalam melakukan penelitian ((Ibu Emma, Mbak Dini, Mbak Ina, Mbak Wiwi, Om Men).

Kami menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat digunakan untuk perbaikan. Semoga penelitian ini dapat berguna bagi pihak yang membutuhkan.

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Diabetes melitus merupakan suatu kelainan metabolik kronis yang memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan atau kondisi konsentrasi glukosa dalam darah secara kronis lebih tinggi daripada nilai normal (hiperglikemia) akibat tubuh kekurangan insulin atau fungsi insulin tidak efektif (Subroto 2006). Indonesia menempati urutan ke-4 dengan jumlah penderita diabetes terbesar di dunia setelah India, Cina, dan Amerika Serikat (WHO 2010).

Menurut Lee *et al.* (2007), obat antihiperlikemik terdiri dari dua macam, yaitu berupa suntikan insulin dan obat antidiabetes oral. Badan POM (2009) menyatakan bahwa obat antidiabetes oral sebagian besar memberikan efek samping yang tidak diinginkan seperti diare, sakit kepala, mual, dan muntah.

Pengobatan tradisional yang dilakukan melalui pemanfaatan tumbuhan herbal secara praktis telah dilakukan oleh masyarakat di Indonesia khususnya di daerah pedalaman sejak jaman dahulu. Salah satu tumbuhan yang digunakan untuk pengobatan tradisional adalah sarang semut (*Myrmecodia* sp.) yang berasal dari Papua. Secara ekologi, tumbuhan sarang semut tersebar dari hutan bakau dan pohon-pohon dipinggir pantai hingga ketinggian 2.400 m di atas permukaan laut. Tumbuhan ini secara turun temurun dikonsumsi dalam bentuk rebusan bubuk umbi sarang semut dan dimanfaatkan untuk menyembuhkan beragam penyakit seperti kanker, tumor, asam urat, jantung koroner, TBC, migren, dan leukemia (Subroto dan Saputro 2006).

Waring (2007) menyatakan bahwa mekanisme pengobatan diabetes mellitus antara lain melalui tiga cara, yaitu penambahan insulin dari luar, merangsang sekresi insulin, dan menurunkan kadar glukosa darah melalui penghambatan aktivitas α -glukosidase. Tumbuhan sarang semut mengandung senyawa kimia dari golongan flavonoid pada hasil uji penapisan kimia yang berperan sebagai antidiabetes (Subroto dan Saputro 2006). Dalam penelitian ini akan diteliti aktivitas ekstrak umbi tumbuhan sarang semut sebagai antihiperlikemik dalam menghambat aktivitas α -glukosidase.

Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Kasus diabetes merupakan penyakit degeneratif yang banyak terjadi di Indonesia.
2. Sarang semut (*Myrmecodia* sp.) dimanfaatkan secara tradisional sebagai obat antidiabetes oleh masyarakat Papua, tetapi belum ada yang meneliti efektivitas sebagai antihiperlikemik dalam menghambat aktivitas enzim α -glukosidase.

Tujuan

Tujuan umum dari penelitian ini adalah menentukan potensi ekstrak tumbuhan sarang semut dalam menghambat aktivitas enzim α -glukosidase.

Luaran yang Diharapkan

Tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia* sp.) dapat dibuktikan secara ilmiah sebagai antihiperlikemik dalam menurunkan aktivitas α -glukosidase dan dapat menjadi potensi obat antihiperlikemik yang aman untuk dikonsumsi.

Kegunaan

Tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia* sp.) yang sudah dikenal sebagai obat antidiabetes secara tradisional dan turun temurun oleh masyarakat Papua dapat

dibuktikan secara ilmiah sebagai antihiperqlikemik dalam menghambat aktivitas α -glukosidase.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Tumbuhan sarang semut tersebar dari hutan bakau dan pohon-pohon dipinggir pantai hingga ketinggian 2.400 m di atas permukaan laut (Subroto dan Hendro 2006). Berdasarkan hasil uji penapisan kimia dari tumbuhan obat sarang semut menunjukkan bahwa tumbuhan ini mengandung senyawa-senyawa kimia dari golongan flavonoid dan tanin (Soeksmanto *et al.* 2008). Berbagai penelitian menyebutkan senyawa flavonoid berperan sebagai antidiabetes. Diabetes melitus didefinisikan sebagai suatu penyakit kelainan metabolik kronis secara serius yang memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan. Penyakit ini ditandai dengan tingginya kadar gula darah (hiperqlikemia) disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Akibatnya, terjadi kelebihan gula di dalam darah sehingga menjadi racun bagi tubuh (Subroto 2006). Enzim α -glukosidase merupakan enzim yang berperan dalam pembentukan glukosa di usus halus manusia melalui pemecahan karbohidrat. Enzim ini menghidrolisis ikatan $\alpha(1-6)$ pada titik percabangan rantai glikogen dan menghasilkan D-glukosa dan membuat residu glukosa dengan ikatan $\alpha(1-4)$ pada rantai lanjutan molekul tersebut terbuka terhadap kerja glikogen fosforilase (Lehninger 2004).

III. METODE PENELITIAN

Ekstraksi sampel

Serbuk umbi sarang semut diekstraksi dengan metode soxhletasi menggunakan dua jenis pelarut, yaitu metanol dan air. Ekstrak metanol dan ekstrak air yang diperoleh kemudian disaring, selanjutnya dievaporasi dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C sehingga didapatkan ekstrak kental.

Uji Fitokimia

Pengujian komponen aktif yang terkandung dalam ekstrak ini dilakukan secara kuantitatif dengan metode uji fitokimia yang meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan fenolik hidrokuinon.

Uji inhibisi enzim α -glukosidase

Campuran reaksi terdiri atas sebanyak 50 μ L bufer fosfat 0.1 M (pH 7.0) ditambah dengan 25 μ L *p*-nitrofenil α -D-glukopiranososa 0.5 mM (dilarutkan dalam bufer fosfat 0.1 M pH 7.0), 10 μ L ekstrak sarang semut dalam bufer, dan 25 μ L larutan enzim α -glukosidase (larutan enzim dibuat dari 1 mg α -glukosidase pada bufer fosfat pH 7.0). Campuran reaksi kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Reaksi dihentikan oleh penambahan 100 μ L larutan natrium karbonat 0.2 M. Absorban dari *p*-nitrofenol diukur pada panjang gelombang 400 nm dengan spektrofotometer. Sampel dilakukan dalam tiga ulangan.

Konsentrasi larutan *acarbose* 1% sebagai pembanding yang digunakan dibuat dari tablet Glucobay yang dilarutkan dalam akuades dan HCl 2N (1:1) dengan konsentrasi 1% (b/v) digunakan sebagai standar, kemudian disentrifugasi dan supernatan diambil sebanyak 10 μ L dan dimasukkan ke dalam campuran reaksi seperti dalam sampel.

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari sampai dengan Maret 2013. Laboratorium Kimia Analitik, Institut Pertanian Bogor, dan Pusat Studi Biofarmaka Bogor.

IV. PELAKSANAAN PENELITIAN

Kegiatan	Bulan Ke-												
	I				II				III				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Persiapan dan Pembelian Bahan	■	■											
Pelaksanaan Program													
Pembuatan Ekstrak <i>Myrmecodia</i> sp.			■	■									
Pengujian Fitokimia Ekstrak <i>Myrmecodia</i> sp.					■								
Pengujian Aktivitas enzim α -glukosidase Ekstrak <i>Myrmecodia</i> sp.						■	■	■					
Penetapan daya hambat aktivitas enzim α -glukosidase								■	■	■			
Pengolahan Data									■	■	■		
Laporan Akhir dan Pembuatan Jurnal												■	■

Nilai rendemen, uji fitokimia, dan uji inhibisi enzim α -glukosidase telah didapatkan. Pelaksanaan telah dilakukan hingga 100%. Potensi dari sarang semut ini telah dipresentasikan dalam bentuk poster pada *International Conference on Marine Sciences (ICMS) 2013*.

Rancangan Biaya

No	Sasaran Biaya	Jumlah (Rp)
1	Biaya pengadaan habis pakai	1.995.000
2	Biaya analisis penelitian	4.900.000
3	Biaya pengeluaran lainnya	3.228.000
Total (Rp)		10.108.000

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Hasil rendemen ekstrak metanol dan air sarang semut

Jenis sampel	Rata-rata rendemen (%)
Ekstrak metanol	4,98
Ekstrak air	11,135

Rendemen ekstrak sarang semut yang diperoleh dari pelarut metanol dan air dapat dilihat pada Tabel 1. Rara-rata rendemen dari ekstrak metanol adalah sebesar 4,98%, sedangkan ekstrak air sebesar 11,135%. Rendemen ekstrak air lebih tinggi daripada ekstrak metanol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kepolaran pelarut yang digunakan maka rendemen yang dihasilkan semakin tinggi pula. Hal ini sesuai dengan hasil Simanjuntak *et al.* (2010), jumlah rendemen ekstrak metanol sarang semut (*Myrmecodia pendens* Merr. & Perry) sebesar 7,22%, sedangkan ekstrak air sebesar 14,0%. Pambayun *et al.* (2007)

menyatakan bahwa bahan terekstrak yang diperoleh semakin tinggi dengan semakin polarnya pelarut.

Tabel 2 Hasil uji fitokimia ekstrak metanol dan air sarang semut

Uji Fitokimia	Ekstrak metanol	Ekstrak air
Alkaloid		
a. Dragendorff	-	-
b. Meyer	-	-
c. Wagner	-	-
Fenol	+	+
Flavonoid	+	+
Tanin	-	+
Saponin	-	-
Steroid	-	-

Tabel 2 menunjukkan hasil uji fitokimia ekstrak metanol sarang semut diketahui positif mengandung fenol hidrokuinon dan flavonoid. Ekstrak air sarang semut menunjukkan adanya fenol hidrokuinon, flavonoid, dan tanin. Menurut Kardono (2003), kandungan metabolit sekunder yang berbeda pada jenis tanaman yang sama, terjadi karena perbedaan jenis pelarut yang digunakan saat ekstraksi, variasi genetik individual, dan kondisi geografis tempat tumbuh.

Tabel 3 Nilai inhibisi enzim α -glukosidase ekstrak metanol dan air sarang semut

Konsentrasi sampel (ppm)	% inhibisi ekstrak metanol	% inhibisi ekstrak air
312,5	-0,35	-25,99
625	0,52	-39,64
1250	49,19	-7,27
2500	71,66	-9,96
5000	88,21	-12,81
10000	95,16	1,58
15000	95,52	9,37
20000	98,55	7,09

Tabel 3 menunjukkan ekstrak metanol sarang semut memiliki daya hambat enzim α -glukosidase. Ekstrak metanol sarang semut dengan konsentrasi 20 $\mu\text{g/mL}$, memiliki aktivitas paling tinggi yaitu sebesar 98,55%. Ekstrak air sarang semut dengan konsentrasi 15 $\mu\text{g/mL}$ memiliki aktivitas paling tinggi yaitu sebesar 9,37%. Daya inhibisi enzim α -glukosidase ekstrak metanol lebih baik daripada ekstrak air sarang semut. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sugiwati (2005), ekstrak metanol *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl memiliki aktivitas inhibisi enzim α -glukosidase yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak air. Penelitian Sancheti *et al.* (2009) membuktikan bahwa ekstrak metanol 80% *Chaenomeles sinensis* memiliki aktivitas inhibisi enzim α -glukosidase yang lebih baik dibandingkan dengan fraksi air. Putri *et al.* (2010) menyatakan bahwa pelarut metanol dapat melarutkan hampir semua senyawa organik yang ada pada sampel, baik senyawa polar maupun non polar sehingga menyebabkan perbedaan ketertarikan senyawa metabolit saat proses ekstraksi.

Pada penelitian ini, ekstrak air sarang semut tidak menunjukkan potensi yang baik dalam menghambat enzim α -glukosidase. Jeli dan Makiyah (2011) menyatakan bahwa infusa sarang semut dapat meminimalkan gambaran kerusakan pankreas pada tikus diabetes terinduksi aloksan dengan dosis 130 mg/kgBB. Pada penelitian ini, ekstrak air didapatkan dengan menggunakan metode soxhletasi dengan waktu lebih dari 24 jam. Soxhletasi memiliki kelemahan yaitu tidak baik untuk zat aktif yang tidak tahan panas (Harborne 1987). Waktu untuk menguapkan pelarut lebih lama atau waktu ekstraksi yang lama dapat menyebabkan kerusakan zat aktif yang tidak tahan panas (Depkes 1986).

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Rendemen ekstrak air lebih tinggi dari ekstrak metanol yaitu sebesar 11,135% dan 4,98%. Ekstrak metanol mengandung fenol dan flavonoid, sedangkan ekstrak air mengandung fenol, flavonoid, dan tanin. Ekstrak metanol mengandung fenol dan flavonoid, sedangkan ekstrak air mengandung fenol, flavonoid, dan tanin. Aktivitas inhibitor enzim α -glukosidase ekstrak metanol lebih baik daripada ekstrak air. Ekstrak air tidak menunjukkan potensi yang baik dalam menghambat enzim α -glukosidase.

Saran yang bisa disampaikan adalah perlunya penelitian lebih lanjut untuk menentukan metode ekstraksi dan waktu ekstraksi yang optimum yang tidak merusak komponen bioaktif sarang semut. Analisis lebih lanjut juga diperlukan untuk menentukan senyawa golongan flavonoid atau senyawa aktif lain yang berperan dalam menghambat kerja enzim α -glukosidase. Selain itu, diperlukan pengujian aktivitas antihiperlipidemik secara *in vivo*.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- [Depkes] Departemen Kesehatan. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta (ID): Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan.
- [WHO] World Health Organization. 2010. Diabetes [internet]. [diacu 2012 Oktober 2]. Tersedia dari: <http://www.who.int/dietphysicalactivity>.
- Harborne. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Padmawinata K, Sudiro I, penerjemah. Bandung (ID): Penerbit ITB. Terjemahan dari: *Phytochemical Methods*.
- Jeli MM, Makiyah SNN. 2011. Pengaruh Pemberian infusa tumbuhan sarang semut (*Hydnophytum formicarum*) terhadap gambaran histologi pankreas pada tikus (*Rattus norvegicus*) diabetes terinduksi aloksan. *Majalah Kesehatan Pharma Medika*. 3(1):200-204.
- Kardono LBS. 2003. Kajian kandungan kimia mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*). Di dalam: *Prosiding Pameran Produk Obat Tradisional dan Seminar Sehari Mahkota Dewa*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Farmasi dan Obat Tradisional Departemen Kesehatan, hlm 72-76.
- Lehninger AL. 2004. *Dasar-dasar Biokimia Jilid II*. Thenawidjaja M, penerjemah. Jakarta (ID): Erlangga. Terjemahan dari : *Principles of Biochemistry*.
- Putri WS, Supriyanti FMT, Zackiyah. 2010. Penentuan aktivitas dan jenis inhibisi ekstrak metanol kulit batang *Artocarpus heterophyllus* Lamk sebagai inhibitor tirosinase. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*. 1(1):94-99.

- Simanjuntak P, Fanny, Subroto MA. 2010. Isolasi senyawa aktif dari ekstrak hipokotil sarang semut (*Myrmecodia pendens* Merr. & Perry) sebagai penghambat xantinoksidase. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* . 8(1):49-54.
- Subroto MA. 2006. *Ramuan Herbal untuk Diabetes Melitus*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Subroto MA dan Saputro H. 2006. *Gempur Penyakit dengan Sarang Semut*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Sugiwati S. 2005. Aktivitas antihiperlipidemik dari ekstrak buah mahkota dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff.)Boerl.] sebagai inhibitor alfa-glukosidase *in vitro* dan *in vivo* pada tikus putih [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

LAMPIRAN

Dokumentasi Kegiatan



Sarang semut segar



Proses ekstraksi



Hasil rendemen



Pengukuran nilai absorbansi



Monev IPB ke-2



International Conference on Marine Sciences (ICMS) 2013

Laporan Keuangan

Rincian biaya yang telah digunakan adalah :

a. Rincian biaya bahan habis pakai

No	Keterangan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Alkohol 70%	1	Liter	30.000	30.000
2	Akuades	5	Liter	30.000	150.000
3	Pelarut Metanol	2	Liter	400.000	800.000
4	Dimetilsulfoksida	2	Liter	500.000	1.000.000
Total					1.980.000

b. Rincian biaya analisis penelitian

No	Keterangan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Fitokimia	10	sampel	50.000	500.000

2	Uji α -glukosidase	3	sampel	964.000	2.892.000
Total					3.392.000

c. Rincian Biaya Pengeluaran lainnya

No	Keterangan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Umbi sarang semut	2	Kg	20.000	40.000
2	Erlenmeyer	2	Buah	60.000	120.000
3	Baskom	5	Buah	10.000	50.000
4	Termometer	2	Buah	50.000	100.000
5	Pisau	2	Buah	5.000	10.000
6	Talenan	2	Buah	5.000	10.000
7	Alumunium voil	1	Gulung	35.000	35.000
8	Botol sampel	10	Buah	6.000	60.000
9	Kapas	1/2	Kg	28.000	28.000
10	Tissue	5	Gulung	3.000	15.000
11	Komunikasi	1	Pulsa	100.000	100.000
12	Penggunaan Laboratorium	3	Bulan	150.000	450.000
13	Sarana & Prasarana Laboratorium	3	Bulan	150.000	450.000
14	Dokumentasi			150.000	150.000
15	Transportasi			1.100.000	1.100.000
16	Proposal dan Laporan			500.000	500.000
Total					3.228.000

d. Biaya Total

No	Jenis Biaya	Jumlah (Rp)
1	Biaya bahan habis pakai	1.980.000
2	Biaya analisis penelitian	3.392.000
3	Biaya pengeluaran lainnya	3.228.000
Total (Rp)		8.600.000

Bukti pengeluaran uang

