



PROPOSAL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**EKSPLORASI KEMAMPUAN AKAR WANGI SEBAGAI
HIPERAKUMULATOR DALAM RANGKA FITOMINING DI LAHAN
TERCEMAR KROMIUM (Cr)**

**BIDANG KEGIATAN :
PKM-PENELITIAN**

Diusulkan oleh :

Amir Noviyanto	H0213005 Angkatan 2013
Mochamad Noor Hakim	H0213023 Angkatan 2013
M Bima Gegana S	H0214028 Angkatan 2014
Junjung Agung K	H3113057 Angkatan 2013

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2015



PROPOSAL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**EKSPLORASI KEMAMPUAN AKAR WANGI SEBAGAI
HIPERAKUMULATOR DALAM RANGKA FITOMINING DI LAHAN
TERCEMAR KROMIUM (Cr)**

**BIDANG KEGIATAN :
PKM-PENELITIAN**

Diusulkan oleh :

Amir Noviyanto	H0213005 Angkatan 2013
Mochamad Noor Hakim	H0213023 Angkatan 2013
M Bima Gegana S	H0214028 Angkatan 2014
Junjung Agung K	H3113057 Angkatan 2013

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

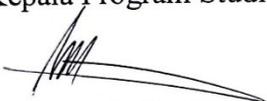
2015

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul penelitian : Eksplorasi Kemampuan Akar Wangi Sebagai Hiperakumulator Dalam Rangka Fitomining Di Lahan Tercemar Kromium (Cr)
2. Bidang kegiatan : PKM-P
3. Bidang ilmu : Pertanian
4. Ketua pelaksana :
 - Nama lengkap : Amir Noviyanto
 - NIM : H0213005
 - Jurusan : Ilmu Tanah
 - Universitas : Universitas Sebelas Maret
 - Alamat : Klodran Indah jl. Jambu V D53 Colomadu Karanganyar
 - Nomor Hp : 081225679917
5. Anggota pelaksa : 4 orang
6. Dosen pembimbing :
 - Nama Lengkap : Dr. Ir. MMA Retno Rosariastuti, M.Si
 - NIDN : 0018105907
 - Alamat rumah : Jl. Adi Sumarmo 96, Kadipiro, Surakarta
 - No Telp/Hp : 085642407003
7. Biaya kegiatan total :
 - DIKTI : Rp. 12.065.000,-
 - Sumber lain : Rp.-
8. Jangka waktu pelaksanaan : 4 bulan

Surakarta, 30 September 2015

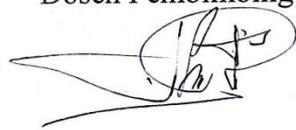
Menyetujui
Kepala Program Studi


Dr. Ir. Sudadi, MP.
NIP. 196203071990102001

Ketua Tim


Amir Noviyanto
NIM. H0213005

Dosen Pembimbing


Dr. Ir. MMA Retno Rosariastuti M.Si
NIP. 196106121988031003



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUTAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
RINGKASAN	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Urgensi Penelitian	2
1.5 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Limbah Industri Tekstil.....	3
2.2 Fitomining	3
2.3 Bioremediasi.....	3
2.4 Senyawa Kromium.....	4
2.5 Bakteri <i>Agrobacterium</i> sp.	4
2.6 Bahan Organik.....	4
2.7 Tanaman Akar Wangi (<i>Vetiveria zizanioides</i>)	4
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	6
3.1 Tahap Penelitian	6
3.2 Indikator Capaian	7
3.3 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	7
3.4 Cara Penafsiran dan Kesimpulan Hasil Penelitian.....	8
BAB IV. ANGGARAN BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN.....	9
4.1 Anggaran Biaya.....	9
4.2 Jadwal Kegiatan	9
DAFTAR PUSTAKA	10
LAMPIRAN	

RINGKASAN

Meningkatnya pertumbuhan ekonomi menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan industri. Di sisi lain pencemaran logam berat akibat limbah industri juga tak terhindarkan. Limbah logam berat yang banyak berada di alam ialah kromium. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (Kep 51/MENLH/10/1995) tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri, ambang batas kromium total dalam limbah cair industri tekstil adalah 1 mg/L. Menurut Taftazani et al. (2004) hasil analisis kadar logam berat pada sedimentasi di lokasi sungai kenjeran surabaya yaitu Cr 149,309 $\mu\text{g/g}$ > Hg 42.217 $\mu\text{g/g}$ > Co 23,109 $\mu\text{g/g}$ > Cd 20,845 $\mu\text{g/g}$. Angka tersebut menunjukkan sangat tingginya kandungan logam berat kromium dibandingkan dengan logam berat lainnya seperti Hg atau Cd. Logam berat tersebut tidak dapat terdegradasi karena mampu membentuk kompleks dengan bahan organik dalam tanah sehingga menjadi logam yang tidak larut. Logam berat di dalam tanah berpotensi toksik pada organisme hidup baik tanaman, hewan, maupun manusia, sebab dapat masuk ke dalam tubuh ke tiga organisme tersebut melalui siklus rantai makanan, dan akan terakumulasi di dalamnya. Permasalahan tersebut menjadikan upaya pembersihan kontaminan adalah suatu keharusan, meskipun ini adalah suatu pekerjaan yang berat dan mahal.

Dewasa ini telah ditemukan upaya untuk pembersihan kontaminan yang mudah dan murah, yaitu bioremediasi. Bioremediasi menggunakan tanaman (fitoremediasi) merupakan solusi dari permasalahan tersebut. Fitoremediasi menggunakan tanaman hiperakumulator yang memiliki kemampuan sangat tinggi dalam menyerap kontaminan yang ada di dalam tanah termasuk logam berat. Meninjau pada nilai ekonomis, selain dapat sebagai fitoremediasi kontaminan logam berat kromium maka dapat juga berfungsi sebagai fitomining logam berat kromium. Hasil fitomining kromium tersebut kemudian dapat dimanfaatkan kembali untuk meningkatkan nilai ekonomisnya, sebab kromium memiliki banyak fungsi antara lain : sebagai pelapis logam, pembuatan cat, pengikat warna dll. Salah satu tanaman hiperakumulator adalah akar wangi (*Vetiveira zizanioides*). Dalam penelitian ini sebagian tanaman akar wangi akan diinokulasi dengan bakteri *Agrobacterium sp.* dan diberi kompos dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan serapannya terhadap kromium. Penelitian ini akan mengkaji pertumbuhan akar wangi dan kemampuan serapannya terhadap kromium. Desain penelitian ini adalah faktorial 2 faktor (inokulasi bakteri dan pemberian kompos) dengan rancangan dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL), dilanjutkan dengan uji Duncan. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan dan serapan kromium oleh tanaman akar wangi serta kadar Cr dalam tanah.

Kata kunci : Akar wangi (*Vetiveira zizanioides*), Kromium (Cr), Bioremediasi, Fitomining.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini pertumbuhan ekonomi di sektor industri terus meningkat. Hal ini menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan industri yang bersinggungan langsung dengan sawah disekitarnya. Fenomena tersebut menjadikan timbulnya isu lingkungan tentang pencemaran logam berat pada tanah maupun air di sekitarnya. Isu lingkungan tersebut memiliki suatu urgensi untuk dikaji secara mendalam dalam skala global karena tergolong dalam faktor permasalahan lingkungan, kesehatan, ekonomi, dan sosial. Limbah industri berimbas pada peningkatan toksin yang berbahaya terutama yang mengandung logam berat. Masuknya polutan logam berat ke dalam tanah ataupun air dapat berpotensi toksik pada organisme baik tanaman, hewan, maupun manusia.

Limbah logam berat yang banyak berada di alam ialah kromium. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (Kep 51/MENLH/10/1995) tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri, ambang batas kromium total dalam limbah cair industri tekstil adalah 1 mg/L. Taftazani et al. (2004) dalam penelitiannya menyatakan bahwa hasil analisis kadar logam berat pada sedimentasi di lokasi sungai kenjeran Surabaya yaitu $\text{Cr } 149,309 \mu\text{g/g} > \text{Hg } 42.217 \mu\text{g/g} > \text{Co } 23,109 \mu\text{g/g} > \text{Cd } 20,845 \mu\text{g/g}$. Angka tersebut menunjukkan sangat tingginya kandungan logam berat kromium dibandingkan dengan logam berat lainnya seperti Hg atau Cd.

Upaya untuk mengurangi kandungan Cr di alam menjadi sangat penting. Langkah yang tepat dan efisien untuk mengurangi logam berat di alam ialah dengan fitoremediasi. Salah satu tanaman yang memiliki kemampuan baik sebagai akumulator logam berat ialah akar wangi. Akar wangi merupakan tanaman hyperakumulator yang dapat menyerap logam berat dalam jumlah banyak. Fitoremediasi memungkinkan logam berat yang ada di dalam tanah terserap oleh tanaman sehingga kandungan logam berat di tanah akan berkurang kemudian logam berat yang ada di dalam tanaman dapat dipurifikasi sehingga kromium dapat dimanfaatkan sebagai bagian dari fitomining. Kromium yang sudah terserap dari tanah, kemudian dapat dimanfaatkan kembali untuk meningkatkan nilai ekonomisnya. Logam berat kromium berfungsi sebagai pelapis besi, pembuatan cat, pengikat warna, dll. . Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji kemampuan akar wangi dalam menyerap kromium disertai pengamatan terhadap pertumbuhannya. Di samping itu sebagian tanaman akar wangi akan diinokulasi bakteri *Agrobacterium* sp, yang merupakan rhizobakteri, dan diberi kompos dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan serapan akar wangi terhadap kromium.

1.2 Perumusan Masalah

- a) Bagaimana pertumbuhan tanaman akar wangi?
- b) Bagaimana kemampuan tanaman akar wangi dalam menyerap kromium?
- c) Bagaimana pengaruh inokulasi bakteri *Agrobacterium* sp. I₂₆ terhadap serapan kromium oleh tanaman akar wangi?

1.3 Tujuan dan Manfaat

- a) Mengkaji pertumbuhan tanaman akar wangi.
- b) Menganalisis kemampuan tanaman akar wangi dalam menyerap kromium .
- c) Menganalisis pengaruh inokulasi bakteri *Agrobacterium* sp. I₂₆ terhadap serapan kromium oleh tanaman.dan kadar kromium didalam tanah.

1.4 Urgensi Peneitian

Era globalisasi ini pertumbuhan industri terus meningkat hingga menyebabkan timbulnya suatu isu pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan oleh limbah industri dapat meningkatkan toksin yang berbahaya pada tanah terutama yang disebabkan oleh logam berat. Kandungan logam berat dialam yang paling banyak dijumpai ialah kromium (Cr). Langkah yang paling tepat serta efisien untuk mengurangi logam berat tersebut dengan menggunakan fitoremediasi. Fitoremediasi menggunakan tanaman yang mampu menyerap logam berat dalam jumlah besar (hiperakumulator). Akar wangi merupakan jenis tanaman hiperakumulator yang selain rakus hara juga memiliki fungsi fisiologis akar tanaman yang panjang (1,5 – 2 meter) sehingga diharapkan mampu menyerap logam berat yang lebih optimal. Selain itu, akar wangi juga berpotensi sebagai fitomining logam berat sehingga dapat memanfaatkan kromium untuk keperluan lain yang bernilai lebih ekonomis.

1.5 Luaran

Luaran yang diharapkan dari penelitian adalah upaya fitominingdengan tanaman akar wangi dapat terimplementasikan di masyarakat dalam mengatasi masalah tanah tercemar kromium (Cr) dan kemudian memanfaatkannya untuk meningkatkan nilai ekonomisnya. Luaran lain dari penelitian ini adalah karya ilmiah yang mampu terpublikasikan dalam seminar nasional.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah Industri Tekstil

Limbah tekstil yang dihasilkan industri pencelupan sangat berpotensi mencemari lingkungan. Hal ini disebabkan karena air limbah tekstil tersebut mengandung bahan-bahan pencemar yang sangat kompleks dan intensitas warnanya tinggi. Nilai *biological oxygen demand* (BOD) dan *chemical oxygen demand* (COD) untuk limbah tekstil berkisar antara 80-6.000 mg/L dan 150-12.000 mg/L (Azbar et al. 2004). Nilai tersebut melebihi ambang batas baku mutu limbah cair industri tekstil jika ditinjau dari KepMen LH No. 51/MENLH/10/1995. Keberadaan limbah tekstil dalam perairan dapat mengganggu penetrasi sinar matahari, akibatnya kehidupan organisme dalam perairan akan terganggu dan sekaligus dapat mengancam kelastarian ekosistem akuatik.

2.2 Fitomining

Fitomining merupakan teknologi lanjutan dari fitoremediasi untuk menghasilkan bio-ore bebas sulfida, ramah lingkungan dan memungkinkan pengambilan logam-logam yang bernilai ekonomi melalui pelepasan dan pemurnian. Fitomining berpotensi diaplikasikan dalam industri mineral untuk mengembalikan keuntungan ekonomi dengan memproduksi logam-logam komersial menggunakan tanaman (Muliadi et al. 2013)

Menurut Anderson et al. (1999) menyatakan teknik fitomining dapat meliputi tanaman hiperakumulator secara efisien mengekstrak logam dari dalam tanah kemudian ditranslokasikan ke seluruh jaringan tanaman. Setelah masa pertumbuhan cukup, tanaman dipanen dan selanjutnya dikeringkan. Biomassa tanaman kering kemudian diabukan selanjutnya di panggang, sintering atau dilebur yang memungkinkan logam-logam dalam abu atau bijih dapat diperoleh dengan metode pemurnian logam konvensional seperti pelepasan asam dan elektrowining.

2.3 Bioremediasi

Bioremediasi didefinisikan sebagai teknologi pemulihan tanah terkontaminasi bahan pencemar (*pollutant*) secara biologi melalui mekanisme biodegradasi alamiah (*intrinsic bioremediation*) dan/atau meningkatkan mekanisme biodegradasi alamiah dengan menambahkan mikroorganisme, nutrisi, donor elektron dan/atau akseptor elektron (*enhanced bioremediation*). Nutrien yang paling berperan adalah nitrogen dan fosfor, sedang donor elektron adalah metanol atau asam laktat untuk proses anaerobik. Akseptor elektron adalah oksigen untuk proses aerobik sedang untuk anaerobik adalah besidan nitrat (Crawford, 2001).

Tumbuhan mempunyai kemampuan untuk menyerap logam sesuai dengan jenis tumbuhan maka tingkatan penyerapannya juga berbeda-beda, kemudian tumbuhan juga mempunyai kemampuan menahan substansi toksik

dengan cara biokimia dan fisiologisnya serta menahan substansi *non nutritiveorganic* yang dilakukan pada permukaan akar. Bahan pencemar tersebut akan dimetabolisme atau diimobilisasi melalui proses termasuk reaksi oksidasi, reduksi dan hidrolisa enzimatis (Khan et al. 2000).

2.4 Kromium

Logam kromium bersifat sangat tahan terhadap korosi. Oleh karena itu, kromium digunakan sebagai campuran besi dalam bentuk aloi (campuran logam). Campuran besi dan kromium ini menghasilkan stainless steel (baja tahan karat). Senyawa kromium, seperti kromium oksida dan kromium klorida digunakan sebagai zat pewarna keramik (Sutresna N., 2006)

2.5 Bakteri *Agrobacterium* sp.

Kromium yang berbentuk heksavalen sangat berbahaya bagi lingkungan karena memiliki sifat toksik, mempunyai kelarutan dan mobilitas yang tinggi dan bersifat teratogenik, mutagenik dan karsinogenik terhadap makhluk hidup. *Agrobacterium* sp. memiliki kemampuan dalam mereduksi Cr(IV) menjadi bentuk yang kurang/tidak toksik Cr(III). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Pramono (2013) menyimpulkan bahwa isolat bakteri (*Agrobacterium* sp.) mampu meningkatkan kemampuan fitostabilisasi kromium (Cr) pada tanaman jagung umur 30 hari setelah tanam.

2.6 Bahan Organik

Pupuk organik diartikan sebagai partikel tanah yang bermuatan negatif sehingga dapat dikoagulasikan oleh kation dan partikel tanah untuk membentuk granula tanah (Djuarnani 2005). Pupuk organik memiliki peranan penting bagi tanah, yaitu dapat mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat kimia, fisika, dan biologi. Pupuk organik membantu memperbaiki sifat fisik tanah, mikrobiologi tanah, dan kecukupan unsur hara tanah sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik (Rientjes 1999). Menurut Adiningsih dan Rochayati (1988) dalam Arafah dan Sirappa (2003), penambahan bahan organik merupakan suatu tindakan perbaikan lingkungan tumbuh tanaman, antara lain dapat meningkatkan efisiensi pupuk.

2.7 Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides*)

Tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*) adalah tanaman asli dari India dan Sri Lanka, tumbuh pada ketinggian antara 600 m-2500 m dari permukaan laut, membutuhkan iklim panas dan lembab. Penemuan penggunaan rumput akar wangi untuk fitoremediasi pada daerah yang terkontaminasi dapat digunakan untuk remediasi tanah tercemar yang ramah lingkungan. Di Australia telah berhasil digunakan untuk menstabilkan pertambangan yang sangat salin, sodik, atau tailing dari tambang batubara dan emas (Truong 1999).

Rumput akar wangi baik *xerophyte* atau tumbuhan air tidak terpengaruh oleh kekeringan atau banjir (Greenfield 1988). Tanaman ini sangat toleran

terhadap kekeringan dan banjir, embun beku, panas, pH tanah yang ekstrim, toksisitas Al dan Mn, serta sangat toleran untuk berbagai macam logam seperti As, Cd, Cu, Cr, dan Ni (Truong dan Claridge 1996, Truong dan Baker 1998, Truong 1999). Sehingga mendapat julukan sebagai spesies agroforestri berguna. Pemanfaatan tanaman ini ini cocok untuk stabilisasi, rehabilitasi dan reklamasi tanah sulfat masam dan yang terkontaminasi logam berat.

Jenis tanaman akar wangi merupakan tanaman yang memiliki kemampuan sangat tinggi untuk mengangkut pencemaran yang ada dalam tanah (*hyperaccumulator plant*) termasuk logam-logam berat (Rossiana 2009). Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji faktor-faktor yang mampu membantu dalam peningkatan penyerapan pada tanaman akar wangi. Penelitian kali ini menggunakan faktor isolat bakteri *Agrobacterium* sp. dan kompos untuk mengkaji lebih lanjut pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman serta peningkatan penyerapan kromium.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

3.1.1 Persiapan

a. Persiapan inokulum bakteri *Agrobacterium* sp.

b. Persiapan tanah

Sempel tanah diambil dari Desa Gumpang, Sukoharjo yang berdekatan dengan parik tekstil kemudian dikering anginkan. Setelah kering kemudian tanah tersebut diayak dengan ctk 2 mm. Setelah mendapatkan tanah lolosan 2 mm selanjutnya tanah tersebut di masukan dalam autoklaf sebesar 100 °C untuk tahap sterilisasi. Tanah yang sudah steril maka akan di uji kandungan kromium (Cr) sebagai data awal dan juga dimasukan kedalam polybag hingga 5 Kg.

c. Persiapan pupuk kompos

Pupuk kompos ditimbang sesuai anjuran dosis tiap perlakuan kemudian dibungkus memakai plastik. Setelah itu plastik tersebut dimasukan ke dalam autoklaf untuk tahap sterilisasi. Hasil seterilisasi pupuk tersebut kemudian diaplikasikan untuk tiap perlakuan.

d. Inkubasi pupuk kompos

Pupuk kompos yang telah steril kemudian diaplikasikan pada tiap perlakuan dengan dosis anjuran masing-masing. Dosis anjuran pupuk kompos tersebut 2,5 Ton/Ha dan 5 Ton/Ha. Pupuk tersebut di masukan kedalam tiap polybag kemudian dihomogenkan. Setelah homogen, polybag disiram hingga mencapai kapasitas lapang. Kemudian diinkubasi hingga 5 hari.

3.1.2 Penanaman dan Pemeliharaan

a. Penanaman

Penanaman bibit akar wangi dilakukan dengan cara memasukkan bonggol yang siap tanam ke lubang yang telah dibuat lalu ditutup kembali selanjutnya tanah disekitarnya dipadatkan.

b. Pemeliharaan

Pemeliharaan dengan penyiraman, penyiangan gulma, serta penggemburan tanah. penyiraman dilakukan dengan air yang steril serta sesuai pendekatan kapasitas lapang. penyiangan gulma dilakukan untuk menghilangkan gulma agar perolehan data lebih akurat dan tidak mempengaruhi proses remediasi. sedangkan untuk penggemburan tanah dilakukan pada permukaan tanah sedalam 5-10 cm.

3.1.3 Panen

- Pemanenan dilakukan setelah mencapai masa vegetatif maksimum kurang lebih satu bulan setelah penanaman.
- Ambil sampel tanah di bagian atas, tengah, dan bawah sebelum dilakukan pemanenan, setelah itu menghitung kadar kromium.
- Tanaman akar wangi dipotong 5 cm dari permukaan tanah untuk diambil tajuknya, kemudian untuk akarnya di bersihkan dari sisa-sisa tanah.

3.2 Indikator Capaian

Indikator capaian dapat dimonitor dari nisbah kadar kromium (Cr) di tanah yang sebelum dilakukan remediasi dan tanah yang telah diremediasi serta kadar kromium yang berada pada jaringan tanaman. Selain itu dapat juga dimonitoring untuk indikator pertumbuhan tanaman dari berat kering tanaman serta tinggi tanaman.

3.3 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

3.3.1 Perancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) berpola faktorial yang bertempat di rumah kaca Fakultas Pertanian UNS. Penelitian ini menggunakan 2 perlakuan dengan 3 ulangan.

- Faktor I : Isolat bakteri (*Agrobacterium* sp.), terdiri dari dua taraf :
 I_0 = Tanpa isolate bakteri (*Agrobacterium* sp.)
 I_1 = Isolat bakteri (*Agrobacterium* sp.)
- Faktor II : Bahan organik (Pupuk kompos), terdiri dari tiga taraf :
 BO_0 = Tanpa bahan organik
 BO_1 = Bahan organik, dengan dosis anjuran 2,5 Ton/Ha
 BO_2 = Bahan organik, dengan dosis anjuran 5 Ton/Ha

Tabel 3.3.1.1 Kombinasi perlakuan

Isolat bakteri (I)	Bahan organik (BO)	Ulangan (U)		
		U_1	U_2	U_3
I_0	BO_0	$I_0 BO_0 U_1$	$I_0 BO_0 U_2$	$I_0 BO_0 U_3$
	BO_1	$I_0 BO_1 U_1$	$I_0 BO_1 U_2$	$I_0 BO_1 U_3$
	BO_2	$I_0 BO_2 U_1$	$I_0 BO_2 U_2$	$I_0 BO_2 U_3$
I_1	BO_0	$I_1 BO_0 U_1$	$I_1 BO_0 U_2$	$I_1 BO_0 U_3$
	BO_1	$I_1 BO_1 U_1$	$I_1 BO_1 U_2$	$I_1 BO_1 U_3$
	BO_2	$I_1 BO_2 U_1$	$I_1 BO_2 U_2$	$I_1 BO_2 U_3$

3.3.2 Analisis Laboratorium

Analisis laboratorium menggunakan pendekatan indikator pertumbuhan tanaman dengan menghitung tinggi tanaman per hari serta bobot brangkas kering. Sedangkan untuk mengetahui kadar kromium yang terkandung dalam tanah maupun didalam jaringan

tanaman dapat dengan metode destruktif basah, dilanjutkan dengan pembacaan menggunakan AAS.

3.3.3 Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil pengamatan yang telah dilakukan pada penelitian ini kemudian dianalisis dengan uji anova untuk dapat mengetahui pengaruh perlakuan dan menggunakan uji *Kruskal-Wallis* jika didapati data yang tidak normal. Tetapi apabila berpengaruh nyata maka selanjutnya dilakukan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 1% untuk mengetahui perbedaan.

3.4 Cara Penafsiran dan Kesimpulan Hasil Penelitian

Penafsiran dilakukan dengan monitoring perbandingan antara faktor kontrol dengan faktor perlakuan, kemudian mengkorelasikan antar perlakuan yang berpola faktorial, dan menganalisis nisbah kadar kromium tanah awal dan tanah akhir.

BAB IV ANGGARAN BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1 Anggaran Biaya

No.	Jenis Pengeluaran	Biaya
1	Peralatan penunjang penelitian	Rp 805.000,00
2	Bahan habis pakai	Rp 3.650.000,00
3	Biaya operasional	Rp 7.100.000,00
4	Lain-lain	Rp 510.000,00
Total Anggaran Pengeluaran		Rp 12.065.000,00

4.2 Jadwal Kegiatan

No.	Kegiatan	Bulan ke-			
		1	2	3	4
1	Persiapan alat-alat penelitian	■			
2	Persiapan bahan penelitian	■			
3	Pengambilan sampel		■		
4	Penanaman		■		
5	Pemeliharaan		■	■	
6	Pemanenan			■	
7	Analisis laboratorium		■		■
8	Analisis data				■
9	Pembuatan hasil				■
10	Penyelesaian laporan				■

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, C.W.N., Brooks, R., Stewart, R., Simcock, R., Robinson, B., (1999), The Phytoremediation and Phytomining of Heavy Metals. Pacrim 99, Ball, Indonesia, pp. 127–135. [2] Anderson, C.
- Arafah dan M.P. Sirappa. 2003. Kajian penggunaan jerami dan pupuk N, P, dan K pada lahan sawah irigasi. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 4 (1):15-24
- Azbar, N., Yonar, T., dan Kestioglu, K. 2004. “Comparison of Various Advanced Oxidation Processes And Chemical Treatment Methods for COD and Colour Removal From Polyester and Acetate Fiber Dying Effluent”. *Chemosphere*, Volume 55 (hlm. 81-86)
- Crawford. 2001. *Bioremediation Principles and Applications*, Cambridge University Press, UK
- Djuarnani, N., Kristian dan Setiawan. BS. 2005. Cara cepat membuat kompos. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Gossalam.1999. Kemampuan Degradasi Hidrokarbon Minyak Bumi Oleh Isolat Bakteri Dari Lingkungan Hutan Mangrove. *Thesis* Magister ITB. Bandung.
- Greenfield J.C. 1988. Vetiver grass (*Vetiveria zizanioides*): A method for soil and waterconservation. PR Press Services Pvt. Ltd. New Delhi, India. Pp 72.
- Khan, A.G., C. Kuek., Chaudrhry., C.S. Khoo & W.J. Hayes. 2000. Role of Plant, Mycorrhizae and Phytochelator in Heavy Metal Contaminated Land Remediation. *Chemosphere* 41:197-207
- Leahy, J.G and R.C. Rita. 1990. Microbiology Degradation of Hydrocarbon Enviromental Microbiology Review. Vol. 54
- Moenir M. 2010. Kajian Fitoremediasi Sebagai Alternatif Pemulihan tanah Tercemar Logam Berat. Vol. 1 (2) : 115-123
- Muliadi, Liestianty, D., Yanny (2013). fitoremediasi dan potensi fitomining nikel pada lahan pasca tambang. Prosiding seminar nasional insentif riset. Jakarta.
- Pramono et al. 2013. *Bacterial Cr(VI) Reduction and Its Impact In Bioremediation*. Vol. 11 Issue2 : 120-131.
- Purwani. 2010. Remediasi Tanah Dengan Menggunakan Tanaman Akumulator Logam Berat Akar Wangi. *Balai Penelitian Tanah*.
- Reijntjes, S.J., D. Andow, dan M.A. Altieri. 1999. Pertanian masa depan, pengantar untuk pertanian berkelanjutan dengan input luar rendah. Kanisius. Yogyakarta.
- Rossiana, Nia. 2009. Penurunan Kandungan Logam Berat dan Pertumbuhan Tanaman Sengon (*Paraserianthes Falcataria* L (Nielsen)) Bermikoriza dalam Medium Limbah Lumpur Minyak Hasil Ekstraksi. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Sutrsna N. 2006. Kimia. Bandung : Grafindo Media Pratama.

- Truong P, Baker D. 1998. Vetiver grass system for environmental protection. Pacific Rim Vetiver Network (PRVN): Technical Bulletin no. 1, 1998/1. Bangkok, Thailand: Office of the Pacific Rim Vetiver Network, Office of the Royal development Project Board
- Truong P, Claridge J. 1996. Effect of heavy metals toxicities on vetiver growth. Bangkok, Thailand: Vetiver Network (TVN) Newsletter, 15.
- Truong P. 1999. Vetiver grass technology for mine rehabilitation. Tech. Bull. No. 1999/2. Bangkok, Thailand: Office of the Royal Development Project Board, Bangkok
- Truong, Paul. 2002. Vetiver System: Potential Applications In Latin America. Australia: Technical Bulletin N0. 1998/1. Pacific Rim Vetiver Network. Royal Development Projects Board.

LAMPIRAN

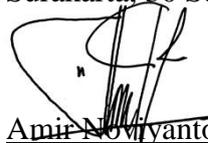
Lampiran 1. Biodata Anggota Tim dan Dosen Pembimbing

A. Daftar Riwayat Hidup Anggota Kelompok

1. Biodata Ketua Kelompok

Nama Lengkap : Amir Noviyanto
 Tempat dan Tanggal Lahir : Surakarta, 22 November 1995
 Kedudukan dalam tim : Anggota pelaksana
 Alamat : Perum Klodran Indah Jl Jambu V blok D
 53 RT 02 RW 03 Colomadu Kab.
 Karanganyar.
 Telepon/No. Hp : 081225679917
 e-mail : Noviyantoamir@gmail.com

Surakarta, 30 September 2015

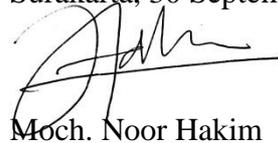


Amir Noviyanto
 NIM. H0213005

2. Biodata Anggota I

Nama Lengkap : Mochamad Noor Hakim
 Tempat dan Tanggal Lahir : Kuningan, 18 September 1995
 Kedudukan dalam Tim : Anggota pelaksana
 Alamat : Jl. Kol. Sugiono 58A Pekauman Kota Tegal
 Telepon/No. Hp : 085641348560
 e-mail : noorhakim@student.uns.ac.id

Surakarta, 30 September 2015



Moch. Noor Hakim
 NIM. H0213023

3. Biodata Anggota II

Nama Lengkap : Junjung Agung K.
 Tempat dan Tanggal Lahir : Pati, 5 Agustus 1994
 Kedudukan dalam Tim : Anggota Pelaksana
 Alamat : Desa Pasucen RT 01/ VI Kec.Trangkil Kab. Pati
 Telepon/No. Hp : 085740577679
 e-mail : agungkurniawan1570@ymail.com

Surakarta, 30 September 2015


Junjung Agung K.
 NIM. H3113057

4. Biodata Anggota III

Nama Lengkap : M. Bima Gegana S.
 Tempat dan Tanggal Lahir : Magelang, 6 Februari 1996
 Kedudukan dalam Tim : Anggota pelaksana
 Alamat : Aspol Kalisari Blok 12 Baru No 17 Semarang
 Telepon/No. Hp : 085641348560
 e-mail : geganasakti@yahoo.co.id

Surakarta, 30 September 2015


M. Bima Gegana S.
 NIM. H0214028

RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. MMA. Retno Rosariastuti, M.Si.
2. Tempat dan Tanggal Lahir : Semarang, 18 Oktober 1959.
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. NIP Lama : 131633903
5. NIP Baru : 19591018 198603 2 001
6. NIDN : 0018105907
7. Golongan dan pangkat : IV/a = Pembina
8. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
9. Jabatan Struktural : -
10. Alamat Kantor : Fakultas Pertanian UNS
Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta 57126.
Telepon : (0271) 632477
Fax : (0271) 632477
e-mail : retnobs@yahoo.co.id
11. Alamat Rumah : Jl. Adisumarmo 96, Komplang Rt.02/Rw.26, Kadipiro,
Banjarsari, Surakarta 57136.
Telepon : (0271) 717985 / HP. 0811284381
Fax. : -
E-mail : retnobs@yahoo.co.id
12. Riwayat Pendidikan
 - A. Pendidikan Formal

Jenjang Pendidikan	Bidang Studi	Universitas	Tahun Lulus
S-1	Peternakan	UNSOED	1985
S-2	Ilmu Lingkungan	UGM	1996
S-3	Bioteknologi	UGM	2015

B. Pendidikan Non Formal (Tambahan)

No.	Jenis Pendidikan	Tempat	Tahun
1.	Kursus Dasar-dasar Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL A)	UNDIP	1987
2.	Kursus Analisis Dampak Lingkungan Lanjutan (AMDAL B)	UGM	1988
3.	Kursus Pengolahan Air Buangan Industri	ITB	1990
4.	Magang Biologi Molekuler	UGM	2004
5.	Pelatihan Pemanfaatan Hasil Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan Kreativitas Mahasiswa Berpotensi Paten yang diselenggarakan oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, DIKTI bekerjasama dengan Universitas Teknologi	UTY Yogyakarta	2008

	Yogyakarta		
6.	Pelatihan Penilaian Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup (AMDAL C)	UNS	2010

13. Pekerjaan

A. Riwayat Pekerjaan

No.	Institusi Akademik	Jabatan	Periode Kerja
1.	Fakultas Pertanian UNS	Dosen	1986 s/d sekarang
2.	Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) UNS	Peneliti	1986 s/d sekarang
3.	Program Pasca Sarjana UNS Program Studi Ilmu Lingkungan	Pengajar	1999 s/d 2004
4.	Laboratorium Biologi Tanah, Program Studi Ilmu Tanah, F. Pertanian UNS	Kepala	2003 s/d 2007

B. Bidang Keahlian : Mikrobiologi Tanah dan Lingkungan

C. Mata Kuliah Yang Diampu

No.	Mata Kuliah Yang Diampu	SKS
1.	Mikrobiologi Pertanian	2 - 1
2.	Mikrobiologi Lingkungan	2 - 0
3.	Biologi Tanah	2 - 1
4.	Bioremediasi dan Reklamasi Lahan	2 - 0
5.	Bioteknologi Tanah	2 - 0
6.	Ekologi Mikrobial	2 - 0
7.	Pengelolaan Lingkungan Pertanian	2 - 0

14. Pengalaman Penelitian

No.	Judul Penelitian	Dana	Tahun
1.	Pengaruh Limbah Industri Pengecoran Logam Terhadap Keanekaragaman Makrofauna Tanah Di Batur, Desa Tegalrejo, Kec. Deper, Kab. Klaten.	DIK-S	2004
2.	Kajian Biokonversi Limbah Pati Onggok Untuk Pupuk Organik Ramah Lingkungan.	Pemda Klaten	2004
3.	Eliminasi Dampak Negatif Pemadatan Tanah Akibat Penggunaan Pupuk Organik Cair Limbah Pabrik monosodium Glutamat (Ketua)	Dosen Muda	2005

4.	Isolasi Bakteri Dan Jamur Indigenous Limbah dan Lingkungan Sekitar Industri Tekstil (Ketua)	DIPA	2005
5.	Eliminasi Dampak Negatif Pupuk Organik Cair Limbah Pabrik Monosodium Glutamat Melalui Penambahan Gypsum Dan Penggelontoran (ketua)	Dosen Muda	2006
6.	Pengolahan Terintegral Limbah Industri Pati Aren & Limbah Pertanian Potensial Menjadi Bahan Bakar klin Dry Guna Meningkatkan Produktivitas Sentra Industri Pati Aren. (ketua)	Hibah Bersaing DP2M DIKTI	2007
7.	Kajian Terhadap Peran Rhizobakteri Pada Fitoremediasi Lahan Tercemar Limbah Krom	Fundamental DP2M DIKTI	2008
8.	Uji Efektivitas Rhizobakteri Dalam Mempengaruhi Serapan Khrom (Cr) Oleh Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica rapa parachinensis</i>) Dan Sorghum (<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench)	Hibah Doktor DIPA UGM	2009
9.	Formulasi Pupuk Hayati Multifungsi Dengan Carrier Limbah Industri Tapioka Dan Mocaf (Studi Kasus Di Kabupaten Wonogiri)	Hibah Penelitian Madya	2013
10.	Formulasi Pupuk Hayati Multifungsi Dengan Carrier Limbah Industri Tapioka Dan Mocaf (Studi Kasus Di Kabupaten Wonogiri), Lanjutan.	Hibah Unggulan Fakultas	2014

15. Penelitian/Karya Ilmiah Yang Dipublikasikan

No.	Judul Penelitian / Karya Ilmiah	Media Publikasi	Tahun
1.	Identifikasi Logam Berat Kadmium Serta Pengaruhnya Terhadap Populasi <i>Acetobacter</i> Dan Bakteri Pelarut Fosfat.	Sain Tanah Vol 3 No. 1	Jan 2004
2.	Pengaruh Cr (Chromium) Pada Limbah Cair Industri Tekstil Terhadap Populasi Mikrobia Penambat N Dan Pelarut Fosfat Tanah Sawah	Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Lahan Rawa & Pengendalian Pencemaran Lingkungan Balitra Lolintan Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian	2004
3.	Eliminasi Dampak Negatif Pemasukan Tanah Akibat Penggunaan Pupuk Organik Cair Limbah Pabrik monosodium Glutamat (Ketua)	Pemaparan Hasil Penelitian Dosen Muda Da Studi Kajian Wanita Tahun DIKTI Jakarta	Mei 2006
4.	Peran Rhizobakteri Pada Fitoremediasi Lahan Tercemar Logam Khrom (Cr)	Seminar Nasional dalam rangka	2008

		Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) PERMI, UNSOED Purwokerto	
6.	Kemampuan Reduksi Kromium Heksavalen Oleh Rhizobakteri Dari Tanah Tercemar Kromium	Seminar Nasional & Satelite Meeting FP UNS bekerjasama dengan Himpunan Ilmu Tanah (HITI), UNS, Surakarta.	April 2011
7.	Study About The Hexavalent Chromium Reduction Capability By Rhizobacteria Isolated From Soil Contaminated Chromium	The 4 th International Seminar of Indonesian Society for Microbiology and IUMS-IMS Outreach Program in Food Safety. Udayana, Bali	Juni 2011
8.	Kemampuan Reduksi Cr(VI) Oleh Isolat Rhizobakteri Dan Perannya Dalam Fitoremediasi	Seminar Nasional Sumberdaya Lahan Pertanian. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Lahan Pertanian, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Banjarbaru	13-14 Juli 2011
9.	Rhizobacteria Isolated From Soil Contaminated By Leather Tanning Industrial Waste Affect Growth And Chromium Uptake Of Maize	The Symposium of Indonesian Society For Microbiology, Puspitek Serpong	November 2011
10.	The Cr(VI) Reduction Potential of <i>Agrobacterium</i> sp.	Environmental Technology and Management Conference 4 th ETMC, Bandung, Indonesia	November 2011
11.	Peran Rhizobakteri Dalam Fitoekstraksi Logam Berat Kromium Pada Tanaman Jagung	"Ecolab" vol. 6, No. 1, Hal. 1-60, Jurnal Kualitas Lingkungan Hidup, KLH, ISSN 1978-5860, Akreditasi No.	Januari 2012

		294/Akred-LIPI/P2MBI/08/2010	
12.	The Role Of Rhizobacteria In Phytoextraction Of Chromium On Maize Plant	The 5 th International Seminar of Indonesian Society for Microbiology Unsrat, Manado	September 2012
13.	Isolation and Identification of Plant Growth Promoting and Chromium Uptake Enhancing Bacteria From Soil Contaminated by Leather Tanning Industrial Waste	Journal of Basic & Applied Science Vol 9 (JBAS-Vol 9), year 2013, p. 243-251. ISSN (online) : 1927-5129; ISSN (print) : 1814-8085	April 2013
14.	Bacterial Cr(VI) Reduction And Its Impact In Bioremediation	Jurnal Ilmu Lingkungan Vol 11(2): 120-131, 2013, ISSN 1829-8907	2013

16. Pengabdian Pada Masyarakat

No.	Nama Kegiatan	Sumber Dana	Tahun Anggaran	Besar Dana (Rp.)
1.	Penyuluhan dan Praktek Bercocok Tanam Buah Dalam Pot (Tabulampot). Di Kelurahan Pajang, Kec. Laweyan, Kodya Surakarta.	DRK	2000	250.000,00
2.	Pelatihan Pembuatan Nata de Coco Di Kec. Grogol, Kab. Sukoharjo.	DIKS	2003	1.000.000,00
3.	Penyuluhan Dan Praktek Budidaya Tanaman Obat Keluarga (TOGA) Di Desa Bakdalem, Sukasari, Kec. Jumantono, Kab. Karanganyar	DIKS	2004	600.000,00
4.	Sosialisasi Pertanian Organik	DIK	2004	600.000,00
5.	Pembahas dalam Lokakarya Kebijakan Pengembangan Daya Dukung Pulau Jawa Tahap II,	Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia, Jakarta	2007	-
6.	Penerapan IPTEKS Bagi	DIKTI	2009	45.900.000,00

	Masyarakat : Teknologi Lubang Resapan Biopori Untuk Meningkatkan Resapan Air Dan Pencegahan Banjir Di Kecamatan Jebres – Surakarta	DEPDIKNAS		
7.	IPTEKS Bagi Masyarakat : IbM Limbah Kelapa Di Klaten	DIPA BLU UNS	2012	25.000.000,00
8.	Penyuluhan Dan Praktek Pembuatan Kompos Di Kelurahan Sumber, Kota Surakarta	LPPM	2015	-

17. Pengalaman Kerjasama

No.	Nama Kegiatan	Instansi	Jabatan	Tahun
1.	Penyusunan UKL-UPL Rumah Sakit Panti Waluyo Surakarta	Kerjasama dengan RS Panti Waluyo, Surakarta	Ketua Pelaksana	2004
2.	Penyusunan UKL-UPL Rumah Sakit Nur Wachid, Jombang, Jatim.	Kerjasama dengan RS Nur Wachid, Jombang, Jatim	Ketua Pelaksana	2004
3.	Penyusunan UKL-UPL Pembangunan Pasar Ikan Terpadu di Kota Surakarta	Kerjasama Program Pasca Sarjana Ilmu Lingkungan UNS dengan Bappeda Kota Surakarta	Anggota	2005
4.	Penelitian Ekologi DAS Bengawan Solo dalam rangka Ekspedisi Bengawan Solo oleh Harian KOMPAS	Kerjasama dengan Harian KOMPAS.	Ketua Tim Peneliti Ekologi	2007
5.	Penyusunan AMDAL Pembangunan Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan	Kerjasama dengan Kementerian Perikanan dan Kelautan	Ketua	2008

Surakarta, April 2015

Dr. Ir. M.M.A. Retno Rosariastuti, M.Si.

Lampiran 2. Lembar Pernyataan Ketua Peneliti



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA
 Jalan Ir Sutami 36A Surakarta 57126 Telp. 0271-646994

SURAT PERNYATAAN KETUA PELAKSANA / PENELITI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amir Noviyanto
 NIM : H0214005
 Fakultas : Pertanian

Dengan ini menyatakan bahwa usulan Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian saya dengan judul Eksplorasi Kemampuan Akar Wangi Sebagai Hiperakumulator Dalam Rangka Fitomining Di Lahan Tercemar Kromium (Cr) yang diusulkan untuk tahun anggaran 2015 **bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.**

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas Negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.



Lampiran 3. Justifikasi Anggaran Kegiatan

1. Peralatan Penunjang Penelitian

Material	Justifikasi pemakaian	Kuantitas	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Polybag	Media penanaman akar wangi	75 buah	2.000	150.000,00
Gelas Ukur 500 ml	Penyiraman sesuai kapasitas lapang	5 buah	30.000,00	150.000,00
Plastik 25 kg	Sterilisasi sampel	10 buah	8.000,00	80.000,00
Karung goni	Pengambilan sampel	20 buah	10.000,00	200.000,00
Cetok	Penelitian	5 buah	15.000,00	225.000,00
Sub Total (Rp)				805.000,00

2. Bahan Habis Pakai

Material	Justifikasi pemakaian	Kuantitas	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Bibit akar wangi	Bahan utama penelitian	5 Kg	10.000,00/Kg	50.000,00
Isolat bakteri	Perlakuan penelitian		1.500.000,00	1.500.000,00
Sempel tanah tercemar	Pengambilan sampel di lahan petani	200 kg	10.000,00/Kg	2.000.000,00
Pupuk kompos	Perlakuan penelitian	25 kg	4.000,00/Kg	100.000,00
Sub Total (Rp)				3.650.000,00

3. Biaya Operasional

Material	Justifikasi pemakaian	Kuantitas	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Biaya analisis laboratorium	Analisis sampel tanah tercemar	2 kali	2.500.000,00	5.000.000,00
Biaya perjalanan	Survey lokasi	5 kali	200.000,00	1.000.000,00
Biaya sterilisasi	Sterilisasi alat dan bahan	Selama penelitian	300.000,00	300.000,00
Biaya penyewaan mobil	Untuk pengambilan sampel	1 kali	500.000,00	500.000,00
Biaya upah tenaga kerja	Pengambilan sampel 180 kg	6 Orang	50.000,00	300.000,00
Sub Total (Rp)				7.100.000,00

4. Lain-lain

Material	Justifikasi pemakaian	Kuantitas	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Pembuatan dan penggandaan laporan	Pelaporan kegiatan	5 eks	30.000,00	150.000,00
Publikasi	Mempublikasikan artikel	Selama penelitian	150.000,00	150.000,00
Print pelaporan kegiatan	Melaporkan kegiatan harian	Selama penelitian	60.000,00	60.000,00
Dokumentasi	Bukti pelaksanaan kegiatan	Selama penelitian	150.000,00	150.000,00
SUBTOTAL (Rp)				510.000,00
Total Keseluruhan (Rp)				12.065.000,00

Lampiran 4.Susunan Organisasi Tim Kegiatan dan Pembagian Tugas

No.	Nama/NIM	Progam Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (Jam/Minggu)	Uraian Tugas
1	Amir Noviyanto/ H0213005	Ilmu Tanah	Pertanian	25	Koordinator tim, penanggung jawab penyediaan alat dan bahan, melakukan persiapan
2	Mochamad Noor Hakim/ H0213023	Ilmu Tanah	Pertanian	25	Sekretaris dan sebagai asisten koordinator, membantu dalam mengkoordinasi tim, serta mengatur jadwal kegiatan
3	Junjung Agung K/ H3113057	Teknologi Hasil Pertanian	Pertanian	25	Bendahara, bertanggung jawab pada pengadaan bahan dan alat penelitian
4	M Bima Gegana S./ H0214028	Ilmu Tanah	Pertanian	25	Survei, Penentuan, dan Pengambilan Sampel