

28

**LAPORAN HASIL RESEARCH GRANT
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN TAHUN 2011**



**PEMBUATAN PUPUK ORGANIK KASCING DARI
BERBAGAI JENIS LIMBAH SEBAGAI ALTERNATIF
MENINGKATKAN LIFE SKILL MAHASISWA JURUSAN
PENDIDIKAN GEOGRAFI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN**

Diajukan Oleh :

**DRA. ELFAYETTI, MP
ROHANI, S.Pd, M.Si**

**Dibiayai Oleh Dana PO UNIMED
SK Rektor No. 0486/UN33.1/KEP/2011**

**JURUSAN PENDIDIKAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
APRIL
2011**

HALAMAN PENGESAHAN

- Judul : Pembuatan Pupuk Organik Kascing dari Berbagai Jenis Limbah Sebagai Alternatif Meningkatkan Life Skill Mahasiswa Jurusan Pendidikan Geografi Universitas Negeri Medan.
- Payung/Tema Penelitian : Pembuatan Pupuk Organik Kascing
- Ketua : Dra. Elfayetti, MP
Nama Lengkap dan Gelar : IVa / Pembina Tkt. I 19630214 199003 2 002
Pangkat, Golongan, NIP : Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial
Jurusan/Fakultas : Tanah-Pertanian
Bidang Keahlian : Jl. Dharmais I, Gg. Kenanga IV No. 03.
Alamat Rumah : Desa Laut Dendang
Nomor telp/Hp : 081361484383
Email : Elfayetti@yahoo.com
- Nama Anggota : Rohani, S.Pd, M.Si
- Nama Mahasiswa yang dilibatkan : 1. Nurfiana
2. Zetto Lambaik Purba
- Waktu Pelaksanaan : Juli – November 2011
- Biaya yang diperlukan : Rp. 10.000.000,00
Sumber dari Unimed :
Sumber lain :
Jumlah : Rp. 10.000.000,00

Medan, 7 November 2011
Ketua Peneliti,




Dra. Elfayetti, MP
NIP. 196302141990032 002

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian Unimed,



RINGKASAN

Elfayetti, NIP. 19630214 199003 2 002. Pembuatan Pupuk Organik Kascing dari Berbagai Jenis Limbah Sebagai Alternatif Meningkatkan Life Skill Mahasiswa Jurusan Pendidikan Geografi Universitas Negeri Medan 2011.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan berat cacing tanah berdasarkan jenis limbah yang berbeda dan kemampuan kascing memperbaiki beberapa sifat kimia tanah ultisol.

Penelitian ini dilakukan pada bulan September sampai Nopember 2011. Percobaan tahap I dan II dilaksanakan di ruang pengeringan tanah Jurusan tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Analisis kascing dan analisis tanah dilaksanakan di laboratorium biologi tanah, laboratorium kimia tanah dan laboratorium riset dan teknologi Fakultas Pertanian USU Medan.

Data yang dibutuhkan adalah data sekunder yang dihimpun dari literatur buku dan data primer dari observasi dan laboratorium USU. Teknik analisa data dengan teknik diskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Jenis makanan berpengaruh terhadap pertumbuhan cacing tanah dan kualitas kascing yang dihasilkan. Terdapat perbedaan pada bobot cacing tanah yang dihasilkan dengan adanya perbedaan jenis makanan. Jenis makanan ampas tahu memberikan tingkat pertumbuhan cacing tanah terbaik dengan terjadinya penambahan bobot sebesar 600 gram yang awalnya hanya 250 gram. Dari beberapa parameter sifat kimia dan biologi kascing, maka jenis makanan ampas tahu memberikan nilai N tertinggi yaitu 2,24 dan pada pakan kol terdapat nilai p tertinggi yaitu 10,35.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrohim...

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya berupa kesehatan, pikiran dan ketabahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Research Grant ini.

Dalam kesempatan ini perkenankan penulis mengucapkan terimakasih yang tidak terhingga dan istimewa buat semua rekan yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan Research Grant ini.

Disini penulis menyadari bahwa isi dari tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, karena keterbatasan kemampuan dan wawasan yang dimiliki. Untuk itu penulis dengan senang hati sangat mengharapkan segala kritik dan saran demi kesempurnaan tulisan ini.

Akhir kata, semoga *Research Grant* ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sekalian. Amin.

Medan, November 2011

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan	5
E. Manfaat	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
BAB V PENUTUP	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sifat kimia dan kandungan hara dalam kascing dengan bahan dasar sampah rumah tangga dan sampah pasar.....	11
Table 2. Penilaian Sifat Kimia Tanah.....	13
Tabel 3. Hasil analisis beberapa sifat kimia Ultisol Kuala Berkala.....	17
Table 4. Hasil analisis beberapa sifat kimia tanah inkubasi Ultisol Kwala Bekala.....	21
Table 5. Pertumbuhan Cacing Tanah.....	23
Tabel 6. Kandungan hara N , P, K, C- organik kadar protein dari sumber makanan cacing tanah.....	24
Tabel 7. Kandungan N Total Kascing.....	25
Tabel 8. Hasil analisis P tersedia kascing.....	28
Table 9. Hasil analisis terhadap K kascing.....	31
Table 10. Hasil analisis pH kascing.....	33



DAFTAR GAMBAR

Gbr 1. Tanah Ultisol di Kuala Bekala.....	15
Gbr 2. Pengambilan Tanah Ultisol oleh mahasiswa.....	16
Gbr 3. Pengambilan kotoran ayam di peternakan ayam.....	19
Gbr 4. Pembuatan media temak cacing (proses inkubasi).....	21
Gbr 5. Pencampuran bibit cacing kedalam media (tanah yang telah di inkubasi).....	22
Gbr 6. Perlakuan kascing sesuai pakan.....	25



BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Upaya pembangunan di bidang pertanian dewasa ini cukup berhasil dilakukan, dampak positif terlihat pada meningkatnya produksi di sektor ini. Namun demikian, disadari atau tidak sikap petani dalam pola bertani banyak mengalami perubahan. Para petani lebih cenderung menggunakan pupuk anorganik dari pada pupuk organik. Banyak faktor yang menjadi alasan mengapa petani bersikap demikian, diantaranya adalah cara pemakaian pupuk anorganik yang lebih praktis dan kandungan haranya yang lebih tinggi. Di samping itu, penggunaan pupuk organik sering mengalami kesulitan karena jumlahnya relatif sedikit dan terbatas serta kualitasnya kurang baik.

Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus tanpa penambahan pupuk organik dapat menurunkan kualitas tanah baik secara fisik, biologi maupun kimia. Menurut kualitas tanah menyebabkan menurunnya kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dapat pula menyebabkan pencemaran dan mengganggu keseimbangan alam serta menambah beban biaya bagi petani. Untuk mengatasi permasalahan di atas perlu dicari pemecahannya. Alternatif pemecahan masalah yang baik adalah mengurangi ketergantungan para petani dan masyarakat pada pupuk anorganik dan segera kembali kepada pupuk organik. Pengolahan bahan organik yang berasal dari limbah seperti sampah kota, sampah rumah tangga maupun sampah dari industri perlu digiatkan. Hal ini tidak saja ditujukan untuk meningkatkan produksi tanaman akan tetapi sekaligus untuk menjaga kelestarian dan kebersihan lingkungan.

Untuk mengatasi permasalahan pada pupuk organik, maka harus diupayakan bagaimana memperoleh pupuk yang memiliki unsur hara yang padat dan pengadaannya relatif murah dan mudah. Pemanfaatan limbah organik untuk

budidaya cacing tanah merupakan salah satu tindakan yang tepat untuk mencapai tujuan tersebut.

Cacing tanah termasuk salah satu makhluk hidup penghuni tanah yang secara langsung maupun tidak langsung banyak berperan dalam kehidupan manusia. Diantaranya manfaat cacing tanah dapat menyuburkan tanah, memperbaiki dan mempertahankan struktur tanah dan dari aktivitas metabolismenya dapat menghasilkan pupuk organik yang sering disebut dengan *kascing*. Menurut Sudirja (1999), *kascing* merupakan hasil fragmentasi bahan organik oleh aktivitas cacing tanah secara fisik dan kimia yang bercampur dengan kotoran yang dikeluarkannya yang kaya sel-sel hidup mikroba. Penelitian Iswandi (1993), menunjukkan bahwa di dalam proses dekomposisi, cacing tanah memiliki kemampuan yang lebih tinggi dibandingkan dengan organisme tanah yang lain. Menurut Palungun (1999), penguraian bahan organik dengan bantuan cacing tanah dapat lebih cepat 3 – 5 kali dibandingkan dengan penguraian tanpa bantuan cacing tanah. Dari limbah organik yang tersedia untuk budidaya cacing tanah dapat menghasilkan pupuk sebanyak 40 persennya. Kerjasama antara cacing tanah dengan mikroorganisme memberi dampak proses penguraian yang berjalan dengan baik.

Dari beberapa hasil penelitian, ternyata *kascing* memiliki kandungan hara yang lengkap, mengandung sejumlah mikroorganisme yang bermanfaat juga mengandung hormon pengatur tumbuh. Istiqlal (1984), menunjukkan bahwa pemberian *kascing* nyata menambah serapan hara dan jumlah anakan padi gogo, sehingga jumlah malai pada meningkat 2,5 sampai tiga kali lebih tinggi.

Bahan organik sebagai sumber makanan bagi cacing tanah bermacam-macam. Suim (1998), melaporkan bahwa kualitas dan kuantitas dari makanan tersebut merupakan faktor penting dalam pengontrolan biomassa cacing tanah dan jumlah feses yang dihasilkan. Diduga akan terjadi perbedaan kandungan hara dan banyak *kascing* yang dihasilkan apabila makanan cacing tanah tersebut berbeda. Kualitas pupuk yang dihasilkan oleh *kascing* diharapkan dapat memperbaiki

kondisi tanah terutama tanah-tanah yang miskin seperti utisol (tanah yang memiliki sifat kimia, fisika dan biologi yang kurang menguntungkan).

Dewasa ini petani dan masyarakat sudah menyadari bahwa penggunaan pupuk anorganik banyak menimbulkan masalah terutama terhadap kesehatan, sehingga mereka mulai beralih menggunakan pupuk anorganik ke pupuk organik. Bahkan para pengusaha yang bergerak di bidang agrobisnis sedang giat-giatnya menggunakan pupuk organik untuk berbagai jenis tanaman, sehingga kita mengenal adanya sayur-sayuran organik dan buah-buahan organik. Bahkan di negara-negara maju penggunaan pupuk organik ini sudah lama dilakukan, karena mereka menyadari bahwa penggunaan pupuk anorganik sangat berbahaya bagi kesehatan.

Salah satu tujuan dari lima kuliah Ilmu Tanah dan Geografi Pertanian adalah membekali mahasiswa tentang pengolahan tanah dan menjaga tingkat kesuburan tanah baik secara fisik, biologi, kimia dan fisika tanah serta meningkatkan hasil pertanian dengan menggunakan bermacam jenis pupuk yang ada. Untuk hal ini dirasa perlu membekali para mahasiswa suatu keterampilan yang dapat dimanfaatkan setelah mereka selesai nantinya (life skill), yaitu keterampilan membuat pupuk organik dengan memanfaatkan cacing tanah untuk mengurai limbah dari rumah tangga, pupuk kandang dan ampas tahu, yang kesemua limbah tersebut sangat mudah diperoleh.

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan di atas, maka penulis ingin melakukan suatu penelitian yang berjudul: **“Pembuatan Pupuk Organik Kascing dari Berbagai Jenis Limbah, Sebagai Alternatif Meningkatkan Life Skill Mahasiswa Jurusan Pendidikan Geografi Universitas Negeri Medan”**.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pertumbuhan berat cacing tanah pada pupuk kascing yang dihasilkan dengan jenis limbah yang berbeda?
2. Bagaimanakah kemampuan kascing dapat memperbaiki beberapa sifat kimia tanah ultisol?

3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pertumbuhan berat cacing tanah pada pupuk kascing berdasarkan jenis limbah yang berbeda.
2. Untuk mengetahui kemampuan kascing memperbaiki beberapa sifat kimia tanah ultisol.

4. Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif dalam pembuatan pupuk organik secara cepat dan kaya dengan unsur hara dengan memanfaatkan cacing tanah.
2. Dapat membantu memecahkan masalah pencemaran lingkungan akibat limbah organik.
3. Memberikan keterampilan bagi mahasiswa dalam pembuatan pupuk organik dari berbagai jenis limbah yang ada.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

1. Karakteristik Tanah Utisol

Utisol merupakan tanah mineral yang telah berkembang dan mengalami tingkat pelapukan lanjut. Proses pembentukan utisol berasal dari pencucian yang intensif terhadap basa-basa, sehingga tanah bereaksi masam dan kejenuhan basa rendah sampai lapisan bawah. Terjadinya proses pencucian basa-basa dan liat dalam waktu yang lama serta ditunjang oleh suhu tanah tahunan rata-rata lebih dari 8°C, maka terjadi pelapukan terhadap mineral dan terbentuk mineral liat Koalinit (Hardjowigono, 1996). Umumnya utisol terbentuk pada daerah yang curah hujan 2.500 mm - 3.500 mm pertahun dan berada pada ketinggian 50-350 meter dari permukaan laut, sehingga keadaan curah hujan yang tinggi merupakan penyebab pencucian basa-basa dan unsur hara (Soepraptohardjo, 1998).

Menurut Soepardi (1993), utisol mempunyai kendala terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman terutama sifat fisika dan kimianya. Selanjutnya Adiningsih dan Rochayati (1994), menyatakan bahwa sifat kimia yang kurang baik dari utisol dicirikan oleh PH tanah yang kecil dari 5,5, kandungan bahan organik berkisar rendah sampai sedang, kandungan hara N,P,K dan Ca rendah, KTK tanah rendah yaitu kecil dari 24 me 100g⁻¹, kejenuhan basa kecil dari 35% kelarutan Al, Mn dan Fe yang tinggi sehingga dapat meracuni serta mempunyai daya fiksasi P yang tinggi.

Tingkat kesuburan utisol ditentukan oleh kandungan bahan organiknya, karena itu jika bahan organiknya kurang, tingkat kesuburan tanah juga merosot dengan cepat (Soegiman, 1992). Soepardi (1993) menambahkan, semakin berkurangnya kandungan bahan organik tanah disebabkan oleh tidak adanya pengembalian bahan organik pada tanah. Menurut Yasin (2004) penambahan bahan organik dapat memperbaiki sifat kimia tanah antara lain menurunkan konsentrasi Al-dd yang diikuti peningkatan P tersedia tanah. Ahmad (2004)

menambahkan bahwa penambahan bahan organik dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme karena bahan organik merupakan sumber makanan dan sumber energi mikroorganisme. Tan (1994) juga mengatakan meskipun utisol memiliki sifat fisika dan kimia yang kurang baik, namun dengan pemupukan tanah dapat menjadi produktif.

2. Cacing Tanah dan Manfaatnya

Cacing tanah dalam dunia biologi diklasifikasikan kedalam Invertebrata, termasuk phylum *Annelida* yaitu binatang yang bersegmen-segmen, beruas-ruas dan termasuk ordo *oligochaeta*, klas *clitellata* yang memiliki ribuan spesies. Ciri-ciri fisik cacing tanah antara lain tubuhnya terdapat segmen luar dan dalam, tidak memiliki kerangka luar, tubuhnya dilindungi kutikula, tidak memiliki alat gerak dan tidak memiliki mata. Pada tubuhnya terdapat organ-organ yang sering disebut seta dan prostonium yang merupakan organ syaraf perasa. Adanya prostonium membuat cacing tanah peka terhadap benda-benda di sekelilingnya sehingga dapat menemukan bahan organik yang menjadi makanan walaupun tidak memiliki mata. Dibagian akhir tubuhnya terdapat anus yang fungsinya mengeluarkan sisa-sisa makanan dan tanah yang dimakannya (Soetarni dan Sigiri, 1992)

Menurut Lee (1995), cacing tanah membutuhkan keadaan lingkungan tertentu untuk dapat berkembang dan melakukan aktivitasnya. Faktor lingkungan yang berpengaruh penting antara lain:

1. Tersedianya cukup bahan makanan
2. Kelembaban tanah yang mencukupi
3. Suhu tanah berkisar 10°C - 35°C
4. Perlindungan dari cahaya matahari
5. Kondisiaerasi tanah yang baik

Pertumbuhan dan perkembangan cacing tanah sangat dipengaruhi oleh kondisi bahan organik karena bahan organik merupakan sumber makanan cacing tanah. Bahan organik tersebut berasal dari serasah dan kotoran ternak yang mudah membusuk sehingga mudah dicerna oleh cacing tanah. Hasil penelitian Iswandi (1993) mengungkapkan bahwa cacing tanah sangat menyukai bahan organik yang kaya nitrogen.

Kulit cacing tanah memerlukan kelembaban yang cukup tinggi agar dapat berfungsi normal. Selain itu mempertahankan kandungan air dalam tubuh, kelembaban media sangat dibutuhkan untuk kegiatan bernafas dan kelembaban yang ideal adalah 15-30%. Disamping kelembaban suhu lingkungan sangat berpengaruh terhadap aktivitas pertumbuhan dan reproduksi. Kondisi aerasi tanah yang baik diperlukan untuk pengaturan konsentrasi oksigen dan karbonioksida (Lee, 1995).

Lavelle (1998) melaporkan bahwa cacing tanah berperan penting dalam perbaikan sifat kimia dan fisika tanah melalui aktivitasnya dalam menggali lobang, memakan serasah tanaman, dan mencampurkan bahan mineral dengan bahan organik. Dari percobaan rumah kaca Mackay dan Klodivko (1999) melaporkan bahwa cacing tanah dapat mempercepat proses dekomposisi jerami jagung yang dicampurkan dalam tanah sebagai mulsa mencapai 17-24% menghasilkan bekas cacing yang relatif kaya dengan bahan organik dan kandungan haranya.

Cacing tanah juga penting dalam proses pembentukan partikel-partikel halus pada tanah. Dari beberapa teori dikemukakan bahwa agregat-agregat yang terbentuk disebabkan oleh sekresi internal yang dapat mengikat semua partikel tanah ketika melewati ususnya. Kemungkinan lain bahwa agregat stabil dalam kotoran cacing dapat diproduksi dari partikel-partikel yang disemen/diikat bersama-sama dalam ususnya, yang berasal dari pembusukan bahan organik dan Ca nya berasal dari kelenjar calcsiferius (Lubis dan Basyaruddin, 1998).

Menurut Fragosa dan Livelle (1992), cacing tanah dapat mengubah nisbah C/N dalam tanah, dimana terjadinya peningkatan konsentrasi nitrogen yang berasal dari hasil asimilasi yang dikeluarkan dalam bentuk kotoran. Kotoran tersebut lebih banyak mengandung mikroorganisme dan mineral-mineral dalam bentuk tersedia dibandingkan dengan tanah disekitarnya. Disamping itu kotoran cacing tanah juga mengandung enzim protease, amilase, cellulase dan ethinase yang mampu meneruskan proses disintegrasi bahan organik yang terkandung dalam kotoran cacing tanah tersebut setelah dikeluarkan dari ususnya (Ghabbour, 1996, dan Sevindrajuta, 1996). Peni (1994) mengemukakan bahwa kotoran yang dikeluarkan cacing tanah kaya akan mikroorganisme, unsur hara dan juga mengandung hormon tumbuh seperti auxin, sitokinin dan Gibberalin.

Cacing tanah mempunyai peranan penting dalam mengawali siklus perobakan bahan organik tanah, sebab mempunyai kemampuan luar biasa terhadap proses fragmentasi bahan organik. Dijelaskan oleh Lee (1995), bahwa bantuan cacing tanah tertuju pada proses penghancuran bahan organik dan meningkatkan aktivitas mikroba, karena pada saat memakan dan mencampurkan bahan organik secara bersamaan dapat meningkatkan kegiatan mikroba yang dapat memobilisasi unsur-unsur hara kedalam tubuhnya. Mikroba seperti fungi, bakteri, protozoa dan ganggang juga dimakan oleh cacing tanah.

Menurut Pulungkun (1999), jenis dan banyaknya makanan sangat mempengaruhi populasi, laju pertumbuhan dan laju perkembangan cacing tanah. Daun lamtoro, dedak padi, ampas singkong dan ampas tahu serta batang pisang merupakan jenis makanan yang berasal dari tumbuhan, sedangkan semua kotoran yang sudah matang merupakan jenis makanan yang berasal dari hewan. Limbah rumah tangga dan sampah kota merupakan campuran bahan-bahan yang dapat terdekomposisi menjadi bahan organik yang juga baik untuk makanan cacing tanah. Dengan adanya bantuan aktivitas cacing tanah diharapkan proses daur ulang energi dan unsur hara yang terkandung dalam limbah organik akan berlangsung lebih efisien.

3. Kascing Sebagai Pupuk Organik

Pupuk organik dihasilkan melalui proses pengomposan atau perombakan bahan organik pada kondisi lingkungan yang lembab oleh organisme pengurai yang salah satunya adalah cacing tanah. Kemampuan cacing tanah dalam mengurai bahan organik adalah sangat tinggi melalui aktivitas dan kemampuannya memakan bahan organik mencapai 30% dari bobot badannya perhari (Palungun, 1999).

Sudirja (1999) menyatakan bahwa pupuk organik yang dihasilkan melalui fragmentasi bahan organik oleh aktivitas cacing tanah secara fisik dan kimia yang bercampur dengan kotoran yang dikeluarkannya yang disebut dengan *Kascing*. Dari beberapa hasil penelitian ternyata kascing mengandung berbagai komponen biologis dan kimiawi yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hasil analisis beberapa kascing yang pernah dilakukan, diperoleh kimia kascing sebagai berikut: N total 1,2-4,0%, P total 0,3-3,5%, K total 0,2-2,1%, Sulfur 0,24-0,63%, Magnesium 0,3-0,6% dan juga mengandung beberapa unsur mikro.

Sebelumnya Edwards dan Lofly (1997) menyatakan bahwa kotoran cacing tanah dan tanah yang banyak dihuni cacing tanah lebih kaya C organik, N organik, P tersedia dan memiliki kapasitas tukar kation yang tinggi. Catalan (1991) melaporkan hasil analisis ternyata tanah yang tinggi populasi cacing tanahnya mengandung jumlah mikroorganisme yang lebih kaya dari tanah tanpa populasi cacing tanah. Damayanti (1994) telah melakukan analisis terhadap sifat kimia dan kandungan hara kascing dengan bahan dasar sampah rumah tangga dan sampah pasar yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Sifat kimia dan kandungan hara dalam kascing dengan bahan dasar sampah rumah tangga dan sampah pasar.

Jenis Analisis	Hasil
PH H ₂ O	7,1
C Organik (%)	12,84
N Total (%)	1,69
P Bray (ppm)	70,56
K-dd (me/100g)	18,10
KTK (me/100g)	61,20

Sumber : Data Sekunder Damayanti (1994)

Analisis kascing dengan bahan dasar sampah kota juga telah dilakukan oleh Husin, Habazar, Djulardi dan Zakir (2000) menemukan PH H₂O kascing 7,5, C organik 9,79%, N Total 3,43% dan P tersedia 3337 ppm.

Menurut Rukmana (1999) hasil pemanenan proses pengomposan dengan cacing tanah (Vermi Composting) dan organik mencapai 30%, hal ini berarti bahwa setiap 1000kg bahan organik yang dikomposkan dapat menghasilkan 300kg kascing. Kelebihan dari metode vermi composing antara lain adalah kompos dihasilkan dalam waktu relatif singkat dibandingkan dengan pengomposan tanpa menambah decomposer cacing tanah.

Minnich (1997) dan Sudirja (1999) menyatakan bahwa peranan cacing tanah dalam hal ini adalah: 1). Cacing tanah membantu dalam hal proses fragmentasi sehingga lebih memperkecil ukuran partikel, 2) penguraian oleh cacing tanah merangsang pertumbuhan mikraba baru, 3) lobang-lobang yang dibuat oleh cacing tanah lebih memperlancar aerasi dan 4) kotoran cacing tanah akan memperkaya kandungan hara dan mikrob dalam pupuk yang dihasilkan.

BAB III

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan September sampai Nopember 2011. Percobaan tahap I dan II dilaksanakan di ruang pengeringan tanah Jurusan tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Analisis kascing dan analisis tanah dilaksanakan di laboratorium biologi tanah, laboratorium kimia tanah dan laboratorium Hama dan penyakit tanaman Fakultas Pertanian USU Medan.

2. Bahan dan Alat

Pada penelitian ini digunakan cacing tanah spesies *Lumbricus rubellus*, yang bibitnya akan diperoleh dari laboratorium biologi tanah fakultas pertanian USU Medan. Sebagai media hidup cacing tanah digunakan sekam kayu, kotoran sapi dan kotoran ayam. Untuk perlakuan jenis makanan cacing tanah digunakan kol dan ampas tahu.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah pemeliharaan cacing tanah, rak, timbangan, poly bag ukuran 1kg dan alat pengaduk lainnya.

3. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap. Tahap I adalah pembuatan kascing dengan jalan memelihara cacing tanah selama 3 minggu (untuk priode I). Sebagai media hidup cacing tanah digunakan sekam kayu, kotoran sapi, dan kotoran ayam yang sudah matang dengan perbandingan 3 : 2 : 1, semua bahan diaduk rata, kemudian diambil sampelnya untuk pengukuran pH dan kadar air media, selanjutnya media tersebut dimasukkan kedalam plastik sebanyak 2 kg kering mutlak. Bibit cacing tanah dengan ukuran 5cm disebar kedalam wadah pemeliharaan sebanyak 250g per wadah. Kemudian wadah disimpan kedalam rak.

Pada percobaan pada tahap I ini sebagai perlakuan adalah jenis bahan makanan yang diberikan secara berbeda yang diberikan satu kali dalam tiga hari. Makanan yang diberikan adalah sebanyak 250g kering mutlak. Pemberian makan yang dilakukan adalah ampas tahu 300g (KA 278%) dan sampah rumah tangga 400g (KA 390%) kemudian makanan tersebut diaduk rata dalam sebuah wadah. Perawatan dilakukan dengan mengaduk-aduk media agar sirkulasi udara baik, yang dilakukan pada waktu pemberian makanan. Pada tahap II dilakukan analisis unsur hara tanah di laboratorium USU Medan.

4. Teknik Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan mengacu pada indikator

Table 2. Penilaian Sifat Kimia Tanah berikut ini :

Sifat Tanah	Rendah	Sedang	Tinggi
Nitrogen (N)	<0,10 - 0,20	0,21 - 0,50	0,51 - >0,75
Phospor (P)	<8,0 - 15	16 - 25	26 - >35
Kalium (K)	<0,10 - 0,20	0,30 - 0,50	0,60 - >1,00
PH	Masam, <4,5 - 5,5	Agak Masam 5,6 - 6,5	Netral 6,6 - 7,5

Sumber : Data Sekunder Hardjowigeno (1987).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Ciri Kimia Tanah Awal

Pada penelitian ini, hal yang dilakukan untuk pertama kali adalah pengambilan sampel tanah Ultisol. Tanah Ultisol merupakan tanah yang memiliki kadar pH yang rendah berkisar 5,5 dan kandungan N,P,K yang juga rendah, sehingga jika digunakan sebagai lahan pertanian dapat menyebabkan penghambatan pertumbuhan tanaman. Tanah ultisol biasanya memiliki kesuburan yang rendah untuk pertanian, karena ultisol memiliki kapasitas tukar kation yang rendah, dan ber-pH masam, namun apabila dikelola dengan baik, dan iklim yang memungkinkan maka tanah ultisol juga dapat menjadi lahan pertanian yang dapat menghasilkan (Foth, 1984).

Tanah ultisol merupakan tanah yang terbentuk di bawah iklim lunak, curah hujan besar dan biasanya terdapat di hutan. Karena di hutan banyak mengandung sisa-sisa bahan organik maka tanah ini biasanya bersifat masam. Tanah ultisol berwarna merah kekuningan. Kekhasannya ditandai oleh horizon putih yaitu horizon yang bahan organik dan besinya telah tercuci, jadi hanya tersisa siliknya saja (Brady dan Bucman, 1982).

Bila salah satu faktor lebih kuat pengaruhnya dari faktor lain sehingga faktor lain tersebut tertutupi dan masing-masing faktor mempunyai sifat yang jauh berbeda pengaruhnya dan sifat kerjanya, maka akan menghasilkan hubungan yang berbeda dalam mempengaruhi pertumbuhan suatu tanaman (Sutedjo dan Kartasapoetra, 2006). Tan (1994) juga mengatakan meskipun ultisol memiliki sifat fisika dan kimia yang kurang baik, namun dengan pemupukan tanah dapat menjadi produktif.

Pengambilan sampel tanah Ultisol dilakukan di daerah Kuala Bekala, daerah ini merupakan salah satu tempat yang memiliki keadaan unsur tanah yang

tidak baik, yakni tanah Ultisol. Kegiatan ini seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini:



Gbr 1. Tanah Ultisol di Kuala Bekala



Gbr 2. Pengambilan Tanah Ultisol oleh Mahasiswa

Setelah itu dilakukan pengecekan analisis awal terhadap tanah Ultisol ini. Hasil analisis tanah awal beberapa sifat kimia tanah ultisol meliputi pH (H_2O), N - total, P - avl Bray II, K- tukar yang disajikan pada tabel.

Tabel 3 . Hasil analisis beberapa sifat kimia Ultisol Kuala Berkala

No	Sifat Tanah	Nilai	Kriteria
1.	pH (H ₂ O)	5,02	Masam
2.	N-total(%)	0,15	Rendah
3.	K (me/100g)	0,25	Rendah
4.	P (ppm)	9,30	Rendah

Sumber: Data Primer Laboratorium USU 2011

Pada tabel diatas terlihat bahwa tanah ini mempunyai sifat kimia yang kurang baik karena N, P dan K yang rendah serta reaksi tanah yang masam. Hal ini karena Ultisol merupakan tanah yang mengalami pelapukan lanjut, suhu dan curah hujan yang tinggi, sehingga mengalami pencucian basa-basa yang sangat intensive pada lapisan atas tanah, maka tanah ini kurang baik bila dilihat dari sifat biologi, sifat fisika, dan sifat kimia tanah. Jika kondisi kimia tanah tersebut tidak diperbaiki, maka akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat terutama akibat kemasaman tanah dan kekurangan unsure N. Kriteria penentuan sifat kimia tanah ini disesuaikan dengan kriteria Hardjowigeno (1987).

Rendahnya bahan organik, N, P, K menunjukkan bahwa tanah pada percobaan ini membutuhkan bahan organik. Pemberian bahan organik seperti cacing diharapkan dapat meningkatkan Produktivitas Ultisol dimana Kascing mempunyai sifat-sifat kimia, fisika, dan biologi tanah yang baik, sehingga dapat meningkatkan serapan hara dan pertumbuhan tanaman. Hal ini dinamakan pengomposan dengan teknik vermikompos.

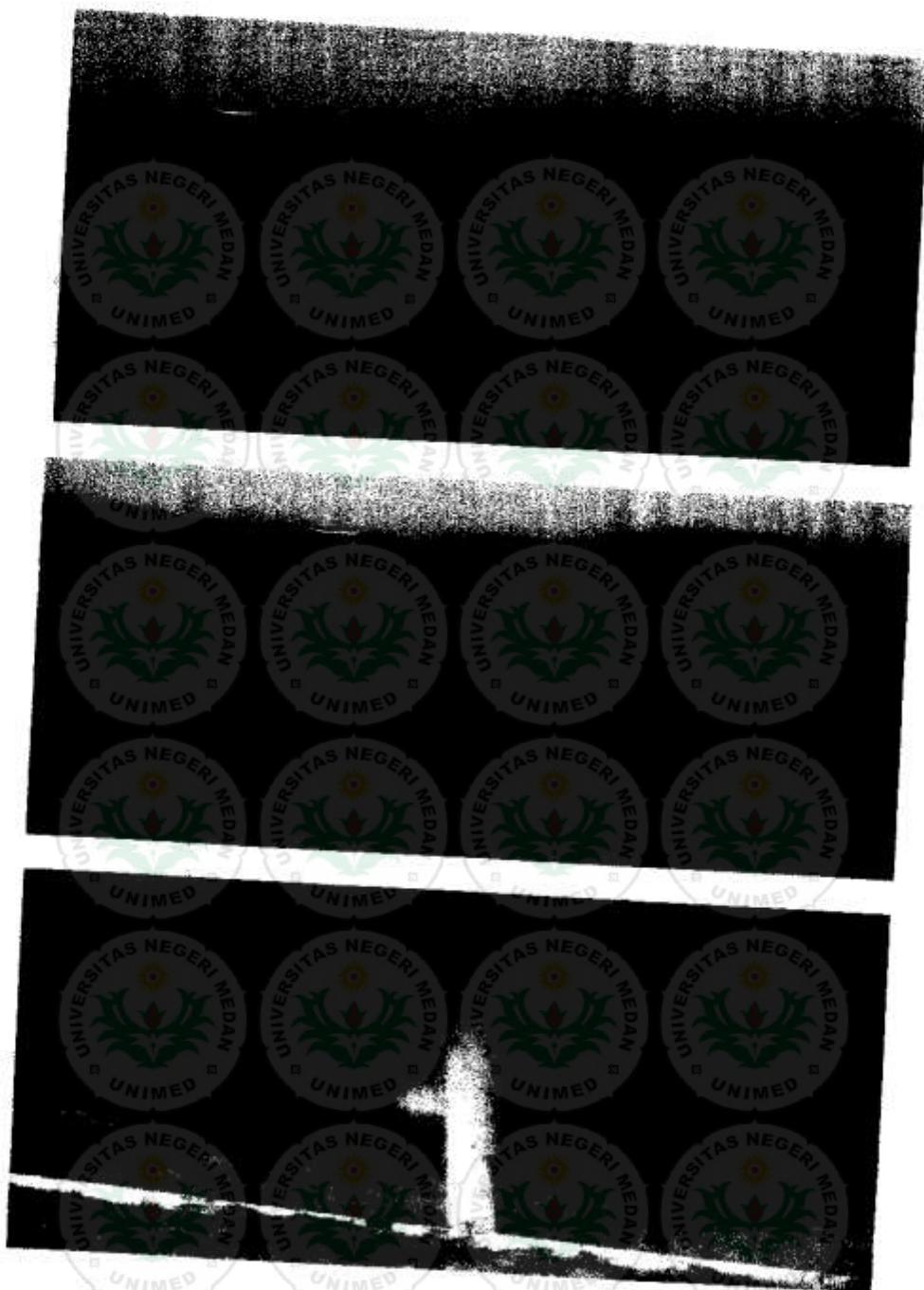
Kascing atau vermikompos adalah kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan-bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah. Kascing merupakan campuran kotoran cacing tanah dengan sisa media atau pakan dalam budidaya cacing tanah. Oleh karena itu, kascing merupakan pupuk organik yang

ramah lingkungan dan memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan kompos lain (Mashur, 2001).

Setelah itu, dilakukan pengambilan sekam kayu, kotoran sapi dan kotoran ayam yang sudah matang dengan perbandingan 3 : 2 : 1. Bahan-bahan ini akan digunakan untuk proses inkubasi tanah ultisol yang telah didapat dari Kuala Berkala. Proses inkubasi merupakan proses pencampuran antara sekam kayu, kotoran sapi dan kotoran ayam beserta tanah ultisol. Hal ini dilakukan, untuk menjadikan kondisi kimia tanah mengalami perubahan yang baik, sehingga menjadi media yang baik untuk perkembangbiakan bibit cacing.

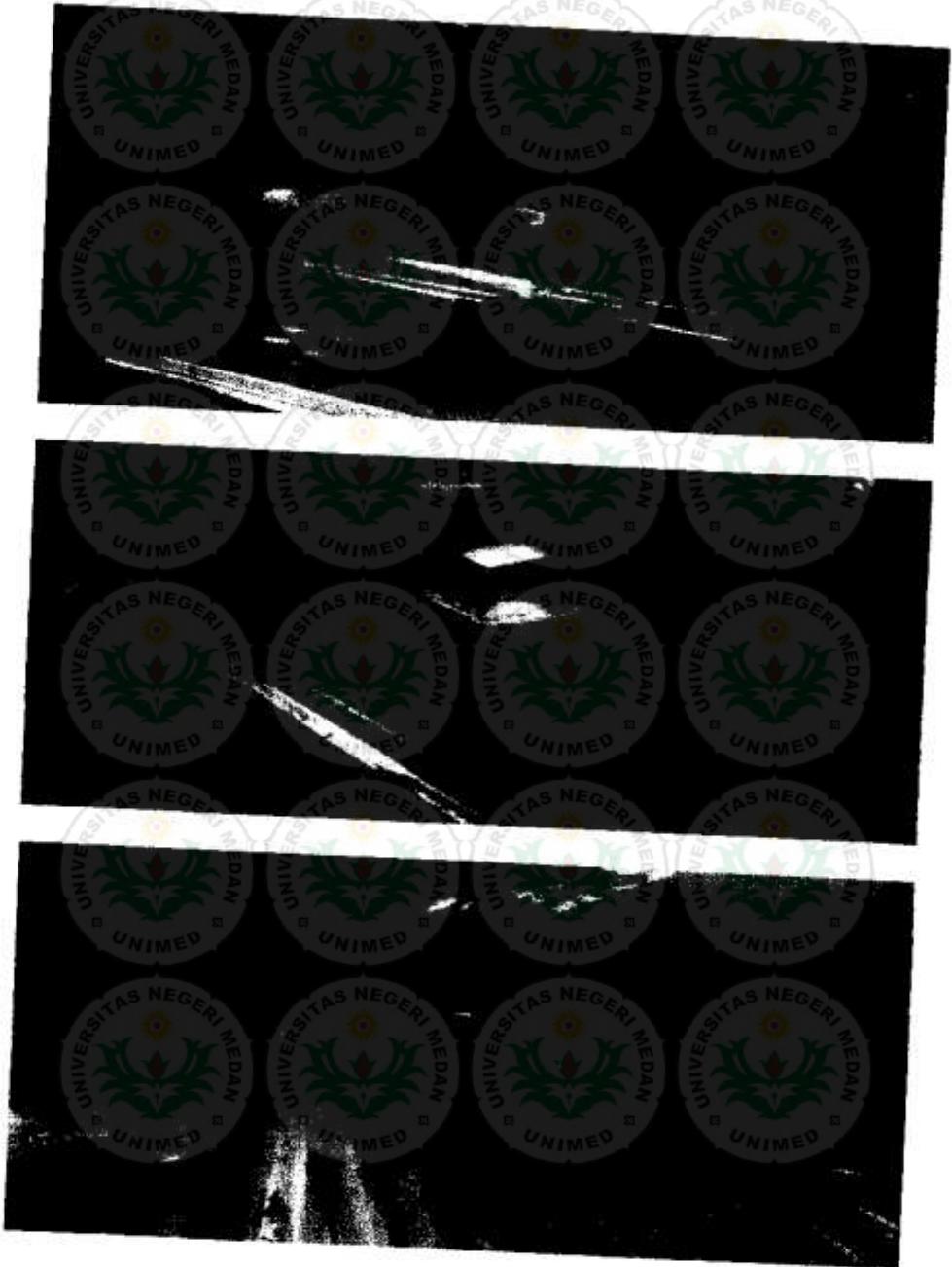
Pengadaan media ini dapat dengan diperoleh disekitar masyarakat. Sekam kayu dapat diperoleh ditempat pengolahan kayu atau sering disebut "panglong papan". Kotoran sapi dapat diperoleh dari rumah penduduk yang memelihara sapi atau ditempat peternakan sapi dalam skala besar. Sedangkan kotoran ayam dapat diperoleh dirumah penduduk atau peternakan ayam. Pengambilan kotoran ayam seperti terlihat pada gambar dibawah ini:

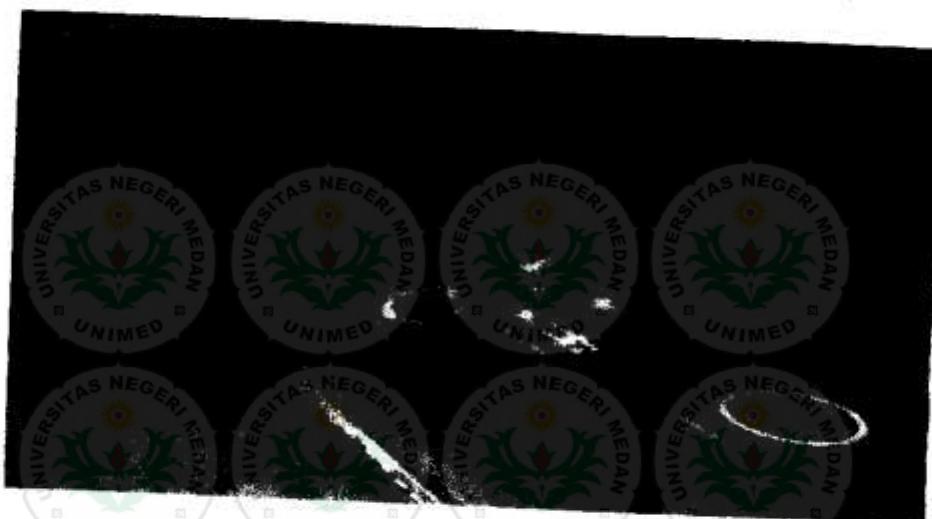




Gbr 3. Pengambilan kotoran ayam di peternakan ayam

Setelah itu dilakukan proses inkubasi dengan terlebih dahulu melakukan pencampuran tanah ultisol, sekam kayu, kotoran sapi dan kotoran ayam seperti terlihat pada gambar dibawah ini:





Gbr 4. Pembuatan media ternak cacing (proses inkubasi)

Setelah itu tanah diinkubasi selama 10 hari. Kemudian dianalisis kimia tanahnya dilaboratorium untuk melihat perubahan sifat kimia tanahnya. Hasilnya tertera didalam table 2.

Table 4. Hasil analisis beberapa sifat kimia tanah inkubasi Ultisol Kwala Bekala

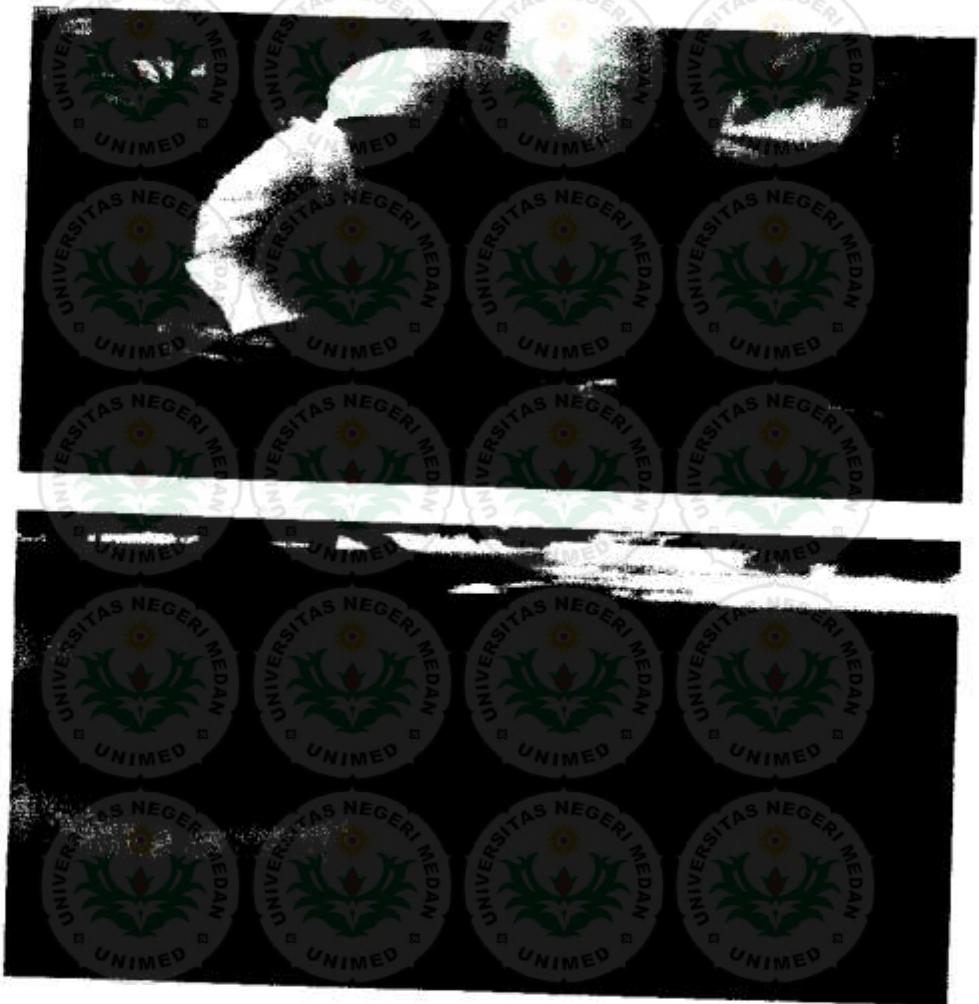
No	Sifat Tanah	Nilai awal	Nilai inkubasi
1.	pH (H ₂ O)	5,02	6,01
2.	N-total(%)	0,15	0,27
3.	K (me/100g)	0,25	0,61
4.	P (ppm)	9,30	9,51

Sumber : Data Primer Laboratorium USU 2011

Terdapat perubahan sifat kimia tanah pada setiap aspek kimia tanah yang dinilai setelah dilakukan inkubasi pada tanah ultisol tersebut. Hal ini dikarenakan, kotoran ayam, kotoran sapi dan sekam kayu membantu perubahan kimia tanah tersebut.

Selanjutnya pengadaan bibit cacing dapat dilakukan dengan pengambilan cacing disekitar rumah, dibawah pohon atau tempat yang lembab tempat biasa cacing hidup. Bibit cacing dapat juga diperoleh dengan membeli pada penjual makanan ternak atau dilabradorium pertanian.

Setelah itu, bibit cacing dapat dimasukkan kedalam tanah inkubasi, diberi makan setiap harinya sebanyak bobot cacing yang dimasukkan dan siap dipanen selama tiga minggu. Seperti terlihat pada gambar dibawah ini:



Gbr 5. Pencampuran bibit cacing kedalam media(tanah yang telah di inkubasi)

4.1. Pertumbuhan Berat Cacing Tanah

Salah satu parameter yang dapat menjadi indikator terhadap pertumbuhan cacing tanah adalah pengamatan bobot cacing tanah. Hasil pengamatan terhadap bobot cacing tanah saat panen dengan metode gravimetric dapat dilihat table 3 berikut:

Table 5. Pertumbuhan Cacing Tanah

No	Perlakuan	Bobot Cacing Tanah	Perubahan Bobot
1.	Ampas Tahu	250 gram	600 gram
2.	Kol	250 gram	500 gram

Sumber: Data Primer Tahun 2011

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa jenis makanan sangat berpengaruh terhadap bobot cacing tanah. Jenis makanan ampas tahu menghasilkan cacing dengan bobot yang lebih tinggi baik dibandingkan jenis makanan kol.

Pada, pertumbuhan cacing tanah yang diberi pakan ampas tahu, bobot cacing mengalami perubahan berat dua kali dari bibit cacing diawal. Akan tetapi, anak cacing hanya sedikit ditemukan. Sebaliknya, dengan pemberian pakan kol berat cacing mencapai 500 gram, namun anak cacing banyak ditemukan. Hal ini, dapat dinyatakan bahwa jenis makanan sangat berpengaruh terhadap bobot cacing tanah. Seperti yang terlihat pada Table 6 yang menunjukkan kadar nutrient pada pakan ampas tahu dan kol.

Tabel 6 Kandungan hara N , P, K, C- organik kadar protein dari sumber makanan cacing tanah.

No.	Kandungan nutrient	Sumber makanan
1.	N	Kol 1,54 Ampas tahu 4,20
2.	P	4,81 0,32
3.	K	1,82 0,41
4.	Protein	9,65 26,25

Sumber: Data Sekunder Oktavianus 2011

Dari tabel diketahui bahwa makanan terutama kadar protein, karbohidrat dan keberadaan nitrogen merupakan factor pembatas terhadap pertambahan bobot cacing tanah. Tingginya kadar nutrient tersebut dalam tahu menyebabkan lebih tingginya bobot cacing tanah yang dihasilkan. Anas (1990) melaporkan bahwa cacing tanah yang diberi bahan organik apa saja yang mengandung N yang tinggi, lebih cepat pertumbuhannya dari cacing tanah yang diberi makanan bahan organik yang mengandung N rendah.

4.2 Kualitas Kascing

Produksi kascing merupakan jumlah kascing yang dihasilkan selama pemeliharaan cacing tanah, sedangkan kualitas ditentukan oleh sifat fisik, kimia dan biologi dari kascing yang dihasilkan. Parameter yang menjadi indicator terhadap produksi dan kualitas kascing diantaranya adalah kandungan hara N, P, K, pH.

Seperti terlihat pada gambar dibawah ini:



Gbr 6. Perlakuan kascing sesuai pakan.

4.2.2. Kandungan N Kascing

Hasil analisis terhadap kandungan N total kascing dapat di lihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 7 Kandungan N Total Kascing

No	Perlakuan	N
1.	Ampas tahu	0,56(%)
2.	Kol	0,52 (%)

Sumber: Data Primer Laboratorium USU Tahun 2011

Dari tabel dapat dilihat bahwa jenis makanan dan lama pemeliharaan cacing tanah berpengaruh nyata terhadap kandungan N Total kascing. Jenis makanan ampas tahu menghasilkan kascing dengan kandungan N Total yang lebih tinggi dan semakin lama pemeliharaan cacing tanah kandungan N Total juga semakin tinggi.

Tingginya kadar protein dalam ampas tahu menyebabkan tingginya kandungan N Total dalam kascing. Protein adalah senyawa yang tersusun atas gugus asam amino yang merupakan sumber penting bagi N organik.

Tingginya kandungan N dalam kotoran cacing tanah juga disebabkan oleh proses metabolisme dalam tubuh cacing itu sendiri juga menghasilkan N. Mackay dan Springgett dalam Emalinda (2001) melaporkan bahwa dari hasil penelitian mereka ternyata cacing tanah dapat menyumbangkan N pada tanah yang berasal dari epitel usus yang keluar bersama kotorannya dan juga hasil ekskresi dari bagian tubuh lainnya. Hasil penelitian Mackiay dan Kladivko dalam Ermalinda (2001) mengungkapkan bahwa di dalam kotoran cacing banyak terkandung ammonia dan partikel – partikel padat bahan organik yang berasal dari hasil asimilasinya.

Lebih jauh dikatakan oleh Hardjowigeno (1987) bahwa unsur hara N berguna untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman. Tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N, berwarna lebih hijau dan pembentukan protein.

Isroi (2007) yang menyatakan bahwa kascing kaya akan nitrogen yang berasal dari perombakan bahan organik yang kaya nitrogen dan ekskresi mikroba yang bercampur dengan tanah dalam sistem pencernaan cacing tanah. Peningkatan kandungan nitrogen dalam bentuk kascing selain disebabkan adanya proses mineralisasi bahan organik dari cacing tanah yang telah mati, juga oleh urin yang dihasilkan dan ekskresi mukus dari tubuhnya yang kaya akan nitrogen.

Selanjutnya gejala-gejala tanaman kekurangan N diantaranya adalah tanaman kerdil, pertumbuhan akar terbatas serta daun-daun kuning dan gugur dan gejala tanaman kebanyakan N diantaranya adalah memperlambat kematangan tanaman (terlalu banyak pertumbuhan vegetatif), batang-batang lemah mudah roboh dan mengurangi daya tahan tanaman terhadap penyakit (Hardjowigeno,1987).

Menurut Hakim (1986) bahwa gejala kekurangan nitrogen akan terlihat pada seluruh tanaman yang dicirikan oleh perubahan warna hijau pucat kekuning-kuningan, terutama pada daun. Bila tampak pada sebelah bawah dari daun tua yang berubah warna menjadi kuning terutama pada ujungnya.

Selanjutnya Hakim (1986) mengatakan gejala kekurangan N pada padi-padian, warna kuning ini dimulai dari ujung dan terus menjalar ke tulang dan daun di tengah, kulit biji mengerut dan berat biji rendah. Pada tanaman buah-buahan akan terlihat daun kuning mengerut, tunas-tunas mati, buah berkurang dengan warna tidak normal.

Selanjutnya hasil penelitian Elfayetti (2003) mengatakan dengan penambahan pemberian kascing 20 ton/ha akan meningkatkan kandungan N-total pada tanah dan dengan pemberian kascing pada tanaman jagung akan meningkatkan kadar hara N pada tanaman ini juga sejalan dengan penelitian Damayani (1994) melaporkan makin tinggi taraf kascing maka makin meningkat serapan N pada tanaman Kedelai.

Lebih jauh hasil penelitian Soneta (2001) melaporkan dengan pemberian kascing terhadap pisang Abaca cenderung menaikkan jumlah daun dan tinggi tanaman. Hal ini disebabkan dengan pemberian kascing makin banyak tersedia N dalam tanah dan makin banyak pula diserab oleh tanaman.

Jika dibandingkan dengan standard yang telah diberikan Hardjowigeno (1987), kadar N dalam pakan ampas tahu pada posisi tinggi dan pada pakan kol nilai N berada pada posisi tinggi juga.

4.2.3. Kandungan P Kascing

Tabel 8 Hasil analisis P tersedia kascing berikut:

No	Perlakuan	P
1.	Ampas tahu	9,60(ppm)
2.	Kol	10,35 (ppm)

Sumber: Data Primer Laboratorium USU Tahun 2011

Hasil analisis P tersedia kascing dapat disimpulkan bahwa jenis makanan dan lama pemeliharaan cacing tanah berpengaruh terhadap kandungan P tersedia kascing, kecuali pada perlakuan jenis ampas tahu. Kandungan P kascing tertinggi diperoleh pada jenis makanan kol. Hal ini dapat dihubungkan dengan hasil analisis terhadap P yang terkandung dalam makanan cacing tanah tersebut, dimana kandungan P dalam kol lebih tinggi dari jenis makanan ampas tahu. Suin (1988) menyatakan kandungan hara kascing sangat ditentukan oleh jenis bahan organik yang dimakannya.

Disamping kandungan P total dalam bahan makanan, maka keberadaan sumber C dan N dalam jumlah besar, berbagai mikroba mempunyai potensi untuk membongkar asam nukleat dan membebaskan P. Menurut Mulyani (1991), protein-protein nukleat mengandung 7% - 9% P dan bila diserang oleh mikrobia memberi penambahan pada basa purin dan pirimidin. Senyawa-senyawa ini akan didekomposisi lebih lanjut dan akan dibebaskan P. Hal ini juga menyebabkan tingginya P tersedia dalam kascing.

Tisdale *et al*, (1985) menyatakan bahwa serapan unsur P oleh tanaman juga dipengaruhi oleh adanya unsur N. Pemberian unsur P yang dikombinasikan dengan N dapat meningkatkan serapan P oleh tanaman.

Menurut Hardjowiegono (1987) mengatakan bahwa fungsi P adalah sebagai berikut:

1. Pembelahan sel.
2. Pembentukan albumin
3. Pembentukan bunga, buah dan biji
4. Mempercepat pematangan
5. Memperkuat batang tridak yang mudah roboh
6. Perkembangan akar
7. Memperbaiki kualitas tanaman terutama sayur-mayur dan makanan ternak
8. Tahan terhadap penyakit
9. Membentuk nucleoprotein
10. Metabolisme karbohidrat
11. Menyimpan dan memindahkan energi

Selanjutnya gejala-gejala tanaman kekurangan P menurut Hardjowigeno (1986)

dalah sebagai berikut:

1. Pertumbuhan terhambat (kerdil), karena pembelahan sel terganggu
2. Daun-daun menjadi ungu atau coklat mulai dari ujung daun.
3. Terlihat jelas pada tanaman yang masih muda
4. Pada jagung tongkol jagung menjadi tidak sempurna kecil – kecil.

Lebih jauh Hakim (1986) mengatakan bahwa gejala tanaman kekurangan fosfor akan menampilkan gejala pertumbuhan yang terhambat karena terjadi gangguan pada pembelahan sel. Daun tanaman menjadi berwarna hijau tua yang kemudian berubah menjadi ungu, juga terjadi pada cabang dan batang tanaman muda. Kemudian gejala kekurangan fosfor juga akan menunjukkan terlambatnya

masa pemasakan buah dan biji. Dan terhambatnya pertumbuhan tanaman serta perakaran miskin dan produksi menurun.

Hasil penelitian Elfayetti (2003) melaporkan dengan pemberian kascing 20 ton/ha. Pada tanaman jagung akan meningkatkan serapan P pada tanaman, sejalan dengan itu hasil penelitian Damayani (1994) melaporkan bahwa pemberian kascing pada taraf 22,5 ton/ha pada tanaman kedelai akan meningkatkan serapan P.

Unsur hara makro tanaman salah satunya adalah unsur P. Unsur hara P memiliki peranan yang sangat penting didalam keberlangsungan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, yaitu mempercepat pertumbuhan akar, mempercepat pendewasaan tanaman, mempercepat pembentukan buah dan biji serta meningkatkan produksi (Isnaini, 2006).

Pengujian Mikoriza dan pupuk kascing yang dilakukan oleh Gonggo (2008) (bekas cacing) yang terdiri atas 4 dosis yaitu 0, 5, 10, dan 15 ton kascing /ha. Memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil biji kering kedelai yang ditanam ditanah ultisol, Hasil pengujian menunjukan bahwa Mikoriza dan pupuk kascing ternyata meningkatkan hasil biji kering per tanaman yang mendapat dosis kascing 15 ton/ha tertinggi sebesar 47.56 g diperoleh per tanaman.

Menurut Krishnawati (2003) yang mengatakan kascing mengandung berbagai bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yaitu mengandung unsur hara (N, P, K, Mg dan Ca) serta suatu hormon seperti giberellin, sitokinin dan auxin yang pada konsentrasi tertentu dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Besarnya P tanah akibat pemberian kascing disebabkan karena P-total kascing tinggi dan juga P yang dilepas dari kompleks Al-P akibat adanya asam-asam organik yang mengkelat Al. Menurut Reddy *et al.*, (1990) yang menyatakan penggunaan dosis pupuk kascing untuk tanaman yang diaplikasikan ke dalam

tanah untuk menambah unsur hara bagi tanah dapat menghemat penggunaan pupuk posfat sekitar 20%.

4.2.4. Kandungan K kascing

Table 9 Hasil analisis terhadap K kascing

No	Perlakuan	K
1.	Ampas tahu	0,70(me)/100gr
2.	Kol	0,69 (me/100gr)

Sumber: Data Primer laboratorium USU Tahun 2011

Dari tabel diatas nampak bahwa jenis makanan mempengaruhi kandungan K-tukar kascing begitu juga dengan kandungan nutrient dari jenis makanan itu sendiri. Dengan adanya asam-asam organic dalam kascing baik dari hasil pelapukan bahan organic maupun yang dikeluarkan mikrobia yang dapat meningkatkan K-dd.

Tan (1983) menyatakan bahwa asam-asam organic ternyata dapat meningkatkan kandungan K yang dapat dipertukarkan. Hal tersebut terjadi karena terlepasnya K dari kisi-kisi mineral liat. Hasil penelitian Yasin (1991) mengungkapkan bahwa terdapat kecendrungan peningkatan K-dd akibat pemberian asam-asam organic.

Selanjutnya Hardjowigeno (1987) mengatakan fungsi K antara lain adalah:

1. Pembentukan pati
2. Mengaktifkan enzim
3. Pembentukan stomata
4. Proses fisiologi dalam tanaman
5. Proses metabolic dalam sel

6. Mempengaruhi penyerapan unsur-unsur lain
7. Mempertinggi daya tahan terhadap kekeringan dan penyakit

8. Perkembangan akar

Selanjutnya menurut Hardjowigeno gejala kekurangan K adalah:

1. Unsur K mudah bergerak (mobil) didalam tanaman sehingga gejala-gejala kekurangan K pada daun terutama terlihat pada daun tua, karena daun-daun muda yang masih tumbuh dengan aktif menyedot K dari daun-daun tua tersebut.
2. Ruas pada jagung memendek dan tanaman tidak tinggi.
3. Pinggir-pinggir daun berwarna coklat mulai dari daun tua.

Selanjutnya Hakim (1986) gejala kekurangan kalium umumnya seperti daun terbakar. Pada tanaman padi-padian gejala terbakar ini dimulai dari pucuk terus ke bawah dari pinggir daun. Pada tanaman jagung akan terdapat pada daun yang mengguning mulai dari ujung terus ke sisi daun sebelah bawah. Pada tanaman kentang defisiensi ini terlihat pada daun yang tampaknya seperti terbakar pada sebelah bawah, sering terjadi pada daerah diantara urat daun dan kemudian daun mengerut.

Hasil penelitian Elfayetti (2003) melaporkan dengan pemberian kascing pada tanaman jagung akan meningkatkan kadar hara K, hal ini disebabkan kandungan K dalam Kascing sehingga meningkatkan K dalam tanah. Damayani (1994) mengatakan makin tinggi taraf kascing semakin banyak serapan K oleh tanaman kedelai.

4.2.5. Kandungan pH kascing

Hasil analisis dari kandungan kascing dari ampas tahu dan kol menunjukkan keadaan pH sebagai berikut

Table 10. Hasil analisis pH kascing.

No	Perlakuan	pH	Kriteria
1.	Ampas tahu	7,47	Netral
2.	Kol	6,91	Netral

Sumber: Data Primer tahun 2011

Kascing mempunyai kelebihan dari pupuk organik lainnya, karena selain mempunyai hampir semua unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman, kascing juga mengandung unsur makro yang lebih tinggi, dan kascing juga mampu menetralkan pH tanah (Liptan, 2001).

Selain mengandung hampir semua unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang tersedia, kascing juga mengandung hormon tumbuh tanaman. Hormon tersebut akan memacu pertumbuhan tanaman, akar tanaman di dalam tanah, memacu pertunasan ranting-ranting baru pada batang dan cabang pohon, serta memacu pertumbuhan daun (Yuwono, 2006). Hormon tersebut akan memacu pertumbuhan tanaman, akar tanaman di dalam tanah, memacu pertunasan ranting-ranting baru pada batang dan cabang pohon, serta memacu pertumbuhan daun.

Stockli (1949) dan Nye (1955) Cit Anas (1990) menyatakan bahwa tingginya pH H₂O kascing, disebabkan cacing tanah mempunyai kelenjar *kalsiferous* yang terdapat pada dinding-dinding bagian dalam saluran pencernaan. Kelenjar ini mampu mengekskresikan kalsium dan keluar bersama sisa-sisa pencernaan. Begitu juga dinyatakan Pearce (1972), *Lumbricus rubellus* mempunyai mekanisme khusus untuk mengenskriskan kalsium dari tubuhnya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis makanan berpengaruh terhadap pertumbuhan cacing tanah dan kualitas kascing yang dihasilkan.
2. Terdapat perbedaan pada bobot cacing tanah yang dihasilkan dengan adanya perbedaan jenis makanan. Jenis makanan ampas tahu memberikan tingkat pertumbuhan cacing tanah terbaik dengan terjadinya penambahan bobot sebesar 600 gram yang awalnya hanya 250 gram.
3. Dari beberapa parameter sifat kimia dan biologi kascing, maka jenis makanan ampas tahu memberikan nilai N tertinggi yaitu 0,56 dan pada pakan kol terdapat nilai p tertinggi yaitu 0,52.

B. Saran

Dari hasil penelitian ini disarankan melakukan variasi dalam pemberian makanan pada cacing tanah, sehingga lebih menguntungkan baik untuk pertumbuhan cacing tanah maupun produksi dan kualitas kascing yang dihasilkan. Untuk tanaman yang membutuhkan nilai N tinggi dapat menggunakan pupuk vermikompos yang diberi pakan ampas tahu. Sedangkan bagi tumbuhan yang membutuhkan kadar P tinggi dapat menggunakan pupuk vermikompos yang diberi pakan kol.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad F, 1994. *Daur Biogeokimia produk sisa organik, Beberapa segi perkembangan ilmu Pertanian dan pemanfaatannya*, Fak. Pertanian Unand Padang
- Anas, I. 1990. *Metode Penelitian Cacing Tanah dan Nematoda*. Institute Pertanian Bogor.
- Brady, N dan Buckman H. 1982. *Ilmu Tanah*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Catallan, I.G. 1995. *Earthworm, A new Source of Protein*, The Philippine Earthwon Centre, Manila.
- Damayanti M, 1994. *Usaha perbaikan beberapa sifat kimia Ultisol, serapan hara dan hasil kedelai dengan pemberian kapur dan kascing Tesis magister UNPAD Bandung*.
- Foth, H. 1984. *Fundamentals of Soil Science, Seventh Edition*. Jhon Wiley and Sons. New York.
- Fragoso, C, dan Lavelle, 1992. *Earthworm communities of tropical rain forest, soil Sei*
- Eti farda, Tri murti Harbazar, dkk, 2000. *Daur ulang sampah kota dengan memanfaatkan cacing tanah untuk menghasilkan pupuk biologis dan pakan ternak unggas*, Laporan proyek PSL, Dikti, Jakarta.
- Gonggo B., 2008. *Pengaruh Pupuk Hayati dan Kascing Terhadap Kandungan Hara Ultisol dan Tanaman Kedelai* <http://www>.
- Hardjowigono, 1996. *Genesis, dan Kualifikasi tanah*, Institut Pertanian Bogor

- Indriani, Y.H, 1999. *Membuat kompos sederhana*, Penebar Surabaya
- Isnaini, M., 2006. *Pertanian Organik Untuk Keuntungan Ekonomi dan Kelestarian Bumi*. Kreasi Wacana. Jakarta.
- Iswandi, 1993. *Efesiensi asimilasi dan produksi kokon cacing tanah pada berbagai jenis pakan*, Pusat penelitian Unand.
- Isroi. 2007. *Vermikompos*. Makalah Puslit Kopi dan Kakao. Jember.
- Krishnawati, D. 2003. *Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kentang (Solanum tuberosum)*. Buletin KAPPA 2003 Vol. 4, No.1, 9-12.
- Liptan. 2001. *Pertanian Organik*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Pekanbaru.
- Lavelle, P, 1998. *Eartworm activities and soil system, soil Sei*
- Mackay dan Kladienko, 1995, *Eartworm and rate of breakdown of soybean and zea may reisdue in soil*, Soil sei
- Mulyani, 1995, *Mikrobiologi Tanah*, Rineka Cipta Jakarta.
- Palungkun, R, 1999, *Sukses beternak cacing tanah*, Penebar Swadaya Jakarta.
- Peni, 1994, *Kotoran cacing tanah alternatif baru pupuk organik*, Team redaksi Trubus Jakarta
- Pearce, T. G. 1972. *The calcium Relation of selected Lumbricidae. J. Anim. Ecol.* 41, 167-88.
- Reddy., B., D.J Bagyaraj dan B.C Mallesha. 1990. *Phosphate response curve of Leucaena inoculated with Gigaspora margarita. In B.L Jalali dan H.*

Chand (Eds.). *Curent trends in Mychorrhizal research. Proceeding of The National Conference on Mychorrhiza*. Hayana Agricultural University, Hisar.

- Rukmana, R, 1999, *Budidaya cacing tanah*, Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Sudirja, R, 1999, *Budidaya cacing tanah*, Assosiasi kultur vermi Indonesia, Jatinagor.
- Suin, N.M, 1988, Populasi hewan tanah disekitar pabrik semen serta kemungkinannya bagi pemantauan kualitas tanah, *Desertasi Dokot ITB Bandung*.
- Supardi G, 1993, *Sifat dan ciri tanah*, Departemen ilmu tanah, Fakultas Pertanian IPB Bogor.
- Sutedjo, M. M. dan Kartasaputra . 2006. Pupuk dan Cara Pemupukan. Edisi ke-5. Rineka Cipta, Jakarta.
- Soepraptoharjo, 1998, Penataran Assisten Soil Survey, Lembaga Penelitian Tanah Bogor.
- Tisdale., S.L., W.L. Nelson dan J.D Beaton. 1985. *Soil Fertility and Fertilizer*. 4th Ed. MacMillan Publ.Co., New York. Universitas.
- Wahyuningsih, 1996, *Pengaruh mikoriza vesicular dan pupuk kascing terhadap serapan P dan hasil tanaman tomat*, *Skripsi Jurusan Ilmu Tanah Unand. Bandung*.
- Yuwono, D. 2006. *Kompos, Seri Agritekno*. Penebar Swadaya. Jakarta.

TIM PENGUSUL

1. Ketua Penelitian

1. Nama Lengkap : Dra. Elfayetti, MP
2. Jenis Kelamin : Perempuan
3. NIP : 196302141990032002
4. Disiplin Ilmu : Geografi Pertanian, Geografi Tanah
5. Pangkat/Golongan : Lektor Kepala, IV a
6. Jabatan Fungsional : Staf Pengajar
7. Fakultas/Jurusan : Ilmu Sosial/Pendidikan Geografi
8. Waktu Penelitian : 10 jam/minggu

2. Anggota Peneliti

1. Nama Lengkap : Rohani, S.Pd, M.Si
2. Jenis Kelamin : Perempuan
3. NIP : 19820306 200604 2 001
4. Disiplin Ilmu : Pendidikan Geografi – Pengembangan Wilayah
5. Pangkat/Golongan : Penata Muda Tingkat I/ III a
6. Jabatan Fungsional : Staf Pengajar
7. Fakultas/Jurusan : Ilmu Sosial/Pendidikan Geografi
8. Waktu Penelitian : 8 jam/minggu

3. Pekerja Lapangan

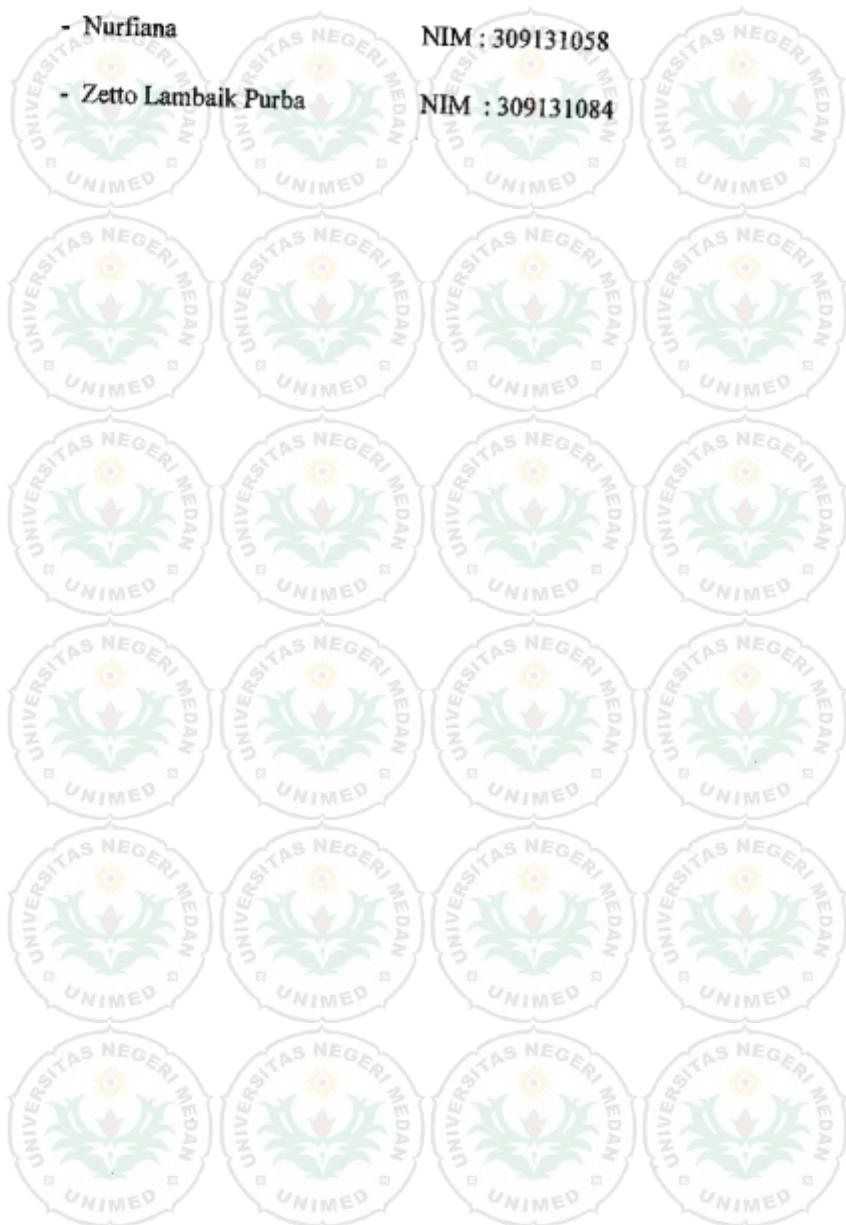
Dua mahasiswa di Jurusan Pendidikan Geografi, antara lain

- Nurfiana

NIM : 309131058

- Zetto Lambaik Purba

NIM : 309131084



CURRICULUM VITAE

IDENTITAS DIRI

Ketua

Nama : DRA. ELFAYETTI, MP

Nomor Peserta : 101104017240044

NIP/NIK : 19630214 199003 2 002

Tempat dan Tanggal Lahir : Pilubang, 14 -12 - 1963

Jenis Kelamin : Perempuan

Status Perkawinan : Kawin

Agama : Islam

Golongan / Pangkat : IVa / Pembina Tkt. I

Jabatan Fungsional Akademik: Lektor Kepala pada Jurusan Pendidikan Geografi (FIS)

Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Medan (UNIMED)

Alamat : Jl. Willem Iskandar Pasar V -- Kotak Pos No. 1589
Medan Estate 20221- Medan

Telp./Faks. : (061) 6613365, 6613276, 6618754
Faks. (061) 6614002 - 6613319

Alamat Rumah : Jl. Dharmais I, Gg. Kenanga IV No. 03. Desa Laut
Dandang

Telp./Faks. : 061-7384801

Alamat e-mail : Elfayetti@yahoo.com

RIWAYAT PENDIDIKAN PERGURUAN TINGGI

Tahun Lulus	Jenjang	Perguruan Tinggi	Jurusan/Bidang Studi
1989	S-1	IKIP Padang	Pendidikan Geografi
2003	S-2	Universitas Andalas (UNAND) Padang	Pertanian / Ilmu Tanah

PELATIHAN PROFESIONAL

Tahun	Jenis Pelatihan (Dalam/ Luar Negeri)	Penyelenggara	Jangka Waktu
1992	Pelatihan Tenaga Akademik Muda (TAM)	IKIP Medan	15 hari
1998	Pelatihan Peningkatan Keterampilan PA dalam Pelayanan Bimbingan Akademik di IKIP Medan	IKIP Medan	1 hari
1999	Pelatihan Bagi Dosen Untuk Menciptakan Karya Alternatif Dalam Rangka Pengembangan Budaya Kewirausahaan	Lembaga Pengabdian Masyarakat Unimed	3 hari
2000	Pelatihan Penulisan dan Pembuatan Hand-out	Jurusan Pendidikan Geografi FIS Unimed	2 hari
2004	Pelatihan Pembuatan Rancangan	LP2AI Unimed	1 hari

	Instruksional		
2004	Pelatihan Penyusunan SAP dan Silabus	FIS Unimed	2 hari
2004	Pelatihan Penulisan Karya Ilmiah	Lemlit Unimed	2 hari
2005	Lokakarya dan Pelatihan Pengembangan Buku Teks sebagai Bahan Ajar dan Penyusunan GBPP	Jurusan Pendidikan Geografi FIS Unimed	3 hari
2005	Lokakarya Implimentasi Kurikulum Berbasis Kompetensi di Jurusan Pendidikan Geografi	Jurusan Pendidikan Geografi FIS Unimed	1 hari
2005	Pelatihan Task Force Unimed	Universitas Negeri Medan	2 hari
2006	Pelatihan Komputer dalam Rangka Peningkatan Kemampuan Staf Menggunakan Teknologi dan Berbagai Sumber Belajar	Jurusan Pendidikan Geografi FIS Unimed	12 hari
2006	Pelatihan Penyusunan Kontrak Perkuliahan	Jurusan Pendidikan Geografi FIS Unimed	1 hari
2007	Pelatihan Asesor Serifikasi Guru Dalam Jabatan	Dirjend Dikti Kerjasama dengan Unimed Medan	1 hari

PENGALAMAN PENELITIAN

Tahun	Judul Penelitian	Ketua/Angg.Tim	Sumber Dana
1998	Usia Anak Sekolah Penyemir Sepatu dan Motivasinya dalam Melaksanakan Wajib Belajar 9 Tahun di Kota Medan	Ketua	Dana Rutin IKIP Medan
1999	Korelasi Bakat Okupasional, Motivasi Berprestasi dan Konsep Diri terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa Jurusan Pendidikan Geografi FIS UNIMED Medan	Anggota	Dana Rutin IKIP Medan
2000	Analisis Hubungan Beberapa Dimensi Gaya Kognitif Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Jurusan Pendidikan Geografi FIS UNIMED Medan	Ketua	Dana Rutin Unimed Medan
2000	Perbedaan Tingkat Kecenderungan Minat dan Adopsi Inovasi Pendidikan Bagi Guru Wanita Sekolah Dasar Pusat Kota dan Pinggiran Kota di Kecamatan Medan Denai-Medan	Ketua	Dana DIKS-Unimed Medan
2005	Pengaruh Hubungan Manusiawi Guru oleh Kepala Sekolah Terhadap Sikap Profesional Guru SLTP Negeri se Kota Medan	Ketua	Dana DIPA-Unimed Medan
2005	Pengaruh Pemberian Kascing dan Pupuk N, P, K Buatan pada Ultisol		

	Terhadap Sifat Kimia Tanah dan Hasil Tanaman Jagung (<i>Zea mays</i>)	Ketua	Dana DIKS-Unimed Medan
2006	Kontribusi Tingkat Kecenderungan Minat dan Motivasi Meneliti terhadap Penguasaan Metodologi Penelitian Bagi Dosen Wanita FIS Unimed Medan	Ketua	Dana DIPA-Unimed Medan
2006	Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Jagung di Desa Saentis Kecamatan Percut Sei Tuan	Ketua	Hibah Kompetensi A-2 Jurusan Pendd. Geografi
2009	Pengembangan Penelitian Evaluatif dan e-learning dalam Pembelajaran Mata Kuliah Biogeografi	Ketua	Batch III Unimed Medan
2010	Pembuatan Pupuk Kascing dari Berbagai Limbah Rumah Tangga	Ketua	PNBP Unimed

KARYA ILMIAH

A. Buku/Bab Buku/Jurnal

Tahun	Judul	Penerbit/ Jurnal
2000	Penyiapan Peserta Didik Dalam Memasuki Dunia Kerja	Visi Wacana Bandung ISSN 0853 – 1951
2001	Korelasi Bakat Okupasional, Motivasi Berprestasi dan Konsep Diri terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa Jurusan Pendidikan Geografi FIS	Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan

	UNIMED Medan	ISSN: 0852-0151
2003	Apa, Mengapa dan Bagaimana dengan Pembelajaran ?	GIRALDA ISSN No: 1411 - 7231
2004	Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Mulsa dalam Mengatasi Laju Erosi pada Daerah Miring di Perkebunan Kelapa Sawit	Jurnal Pengabdian Masyarakat. ISSN 0852-2715
2005	Pemaknaan Konsep Jender	Warta; Pusat Studi Wanita UNIMED: ISSN: 0854-1574
2006	Kontribusi Tingkat Kecenderungan Minat dan Motivasi Meneliti terhadap Penguasaan Metodologi Penelitian Bagi Dosen Wanita FIS Unimed Medan	Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan ISSN: 0852-0151
2009	Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Kascing dan NPK Buatan Terhadap Sifat Kimia Tanah dan Hasil Tanaman Jagung	Jurnal Geografi : ISSN 2085- 8167

Anggota

Nama : Rohani, S.Pd, M.Si
NIP : 19820306 200604 2 001
Tempat/ Tgl. Lahir : Teluk Pulai Dalam/ 06 Maret 1982
Jenis Kelamin : Perempuan
Golongan/Pangkat : IIIa/ Penata Muda Tk. I
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
Kantor/Unit Kerja : Jurusan Pendidikan Geografi
Fakultas Ilmu Sosial
Unimed
Alamat Kantor : Jl. Willem Iskandar Medan (20221)
Telp/ HP : 081370201417
Email : hanie25@yahoo.com

I. PENDIDIKAN

1	Universitas Negeri Medan	Medan	2005	Pendidikan Geografi
2	Universitas Sumatera Utara	Medan	2007	PWD

II. PELATIHAN

2007	Pekerti	Unimed	5 hari
2007	AA	Unimed	5 hari
2010	Penyusunan Proposal Teaching Grant	Unimed	1 hari

III. KEGIATAN PENELITIAN

2009	Analisa Ketersediaan dan Perencanaan Lokasi Sarana dan Prasarana SMA Negeri di Kota Medan	Ketua	Sendiri
------	---	-------	---------

IV. PUBLIKASI ILMIAH (Prosiding Makalah)

1	Peningkatan Peran Geografi Dalam Minimisasi Pemanasan Global	Pertemuan Ilmiah Tahunan IGI 2008
2	Melakukan Karya Tulis Ilmiah	Jurnal Geografi Vol. 2 2010
3	Menulis Makalah/Karya Tulis ; <i>Resource Based Instruction</i> , Agustus 2009	Seminar Internasional 2009
4	Tata Ruang Perkotaan Berwawasan Lingkungan	Seminar Nasional, 2008

LAMPIRAN

JADWAL PELAKSANAAN PENELITIAN DAN USULAN BIAYA

No	Kegiatan	Bulan						
		Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sept	Nov
1	Penyusunan Proposal,							
2	Studi pustaka dan orientasi awal							
3	Pengumpulan data							
4	Data entry							
5	Pengolahan data dan analisis hasil							
6	Penulisan Laporan							

Usulan Biaya

No	Komponen Biaya	Biaya
1	Honorarium	Rp2.400.000,00
2	Pengadaan Alat dan Bahan	Rp2.000.000,00
3	Travel/Expenditure	Rp970.000,00
4	Analisis Unsur Hara Tanah di Laboratorium	Rp3.120.000,00
5	Laporan	Rp1.010.000,00
6	Seminar hasil	Rp500.000,00
	Total	Rp10.000.000,00

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
(STATE UNIVERSITY OF MEDAN)
LEMBAGA PENELITIAN
(RESEARCH INSTITUTE)

Jl. W. Iskandar Ptt. Y. Kotak Pos No.1589 Medan 20221 Telp. (061) 6636757, Fax. (061) 6636757, atau (061) 6613365 Psw 228. E-mail:
Penelitian_Unimed@yahoo.com - penelitian.unimed@gmail.com.

SURAT PERJANJIAN PENGGUNAAN DANA (SP2D)
No.: 106 /UN33.8/PL/2011

Pada hari ini Rabu tanggal delapan bulan Juni tahun dua ribu sebelas, kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Dr. Ridwan Abd. Sani, M.Si : Ketua Lembaga Penelitian Universitas Negeri Medan, dan atas nama Rektor Unimed, dan dalam perjanjian ini disebut PIHAK PERTAMA
2. Dra. Elfayetti, MP : Dosen FIS bertindak sebagai Peneliti/Ketua pelaksana *Research Grant*, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA

Kedua belah pihak secara bersama-sama telah sepakat mengadakan Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D) untuk melakukan kegiatan penelitian *Research/Teaching Grant* sebagai berikut :

Pasal 1

Berdasarkan PO Unimed dan SK Rektor Nomor : 0486/UN33.I/KEP/2011 tanggal 30 Mei 2011, tentang kegiatan Penelitian *Research/Teaching Grant*, PIHAK PERTAMA memberi tugas kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menerima tugas tersebut untuk melaksanakan/mengkoordinasikan pelaksanaan kegiatan *Research/Teaching Grant* berjudul :

"Pembuatan Pupuk Organik Kascing dari Berbagai Jenis Limbah Sebagai Alternatif Meningkatkan Lifeskill Mahasiswa Jurusan Pendidikan Geografi UNIMED"

yang berada di bawah tanggung jawab yang diketahui oleh : PIHAK KEDUA dengan masa kerja 5 (lima) bulan, terhitung sejak diterbitkannya SP2D ini ditandatangani.

Pasal 2

1. PIHAK PERTAMA memberikan dana penelitian tersebut pada Pasal 1 sebesar Rp. 10.000.000,- (Sepuluh Juta Rupiah), secara bertahap.
2. Tahap pertama sebesar 40% yaitu Rp. 4.000.000,- (Empat Juta Rupiah) dibayarkan sewaktu Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D) ini ditandatangani oleh kedua belah pihak.
3. Tahap kedua sebesar 30% yaitu Rp. 3.000.000,- (Tiga Juta Rupiah) dibayarkan setelah PIHAK KEDUA menyerahkan laporan kemajuan *Research/Teaching Grant* dan laporan penggunaan dana kepada PIHAK PERTAMA.
4. Tahap ketiga sebesar 30% yaitu Rp. 3.000.000,- (Tiga Juta Rupiah) dibayarkan setelah PIHAK KEDUA menyerahkan laporan hasil *Research/Teaching Grant* kepada PIHAK PERTAMA.
5. PIHAK KEDUA dikenakan pajak (PPh) sebesar 15% dari jumlah dana kegiatan yang diterima dan disetorkan ke kas negara.
6. Biaya materai untuk SP2D dan kuintansi yang berkaitan dengan administrasi kegiatan ditanggung oleh PIHAK KEDUA

Pasal 3

1. PIHAK KEDUA mengajukan/menyserahkan rincian anggaran biaya (RAB) pelaksanaan kegiatan sesuai dengan besarnya dana penelitian yang telah disetujui.
2. Semua kewajiban yang berkaitan dengan pengelolaan keuangan dan aset Negara termasuk kewajiban membayar dan menyetorkan pajak dibebankan kepada PIHAK KEDUA.

Pasal 4

1. PIHAK KEDUA harus menyelesaikan kegiatan serta menyerahkan laporan hasil kegiatan *Research/Teaching Grant* kepada PIHAK PERTAMA sebagaimana yang dimaksud dalam Pasal 1 (selambat-lambatnya tanggal 12 Nopember 2011) sebanyak 8 (delapan) eksamplar, dalam bentuk "Hard Copy" disertai dengan 2 (dua) buah file elektronik "Soft Copy" yang berisi laporan hasil penelitian dan naskah artikel ilmiah hasil penelitian dalam bentuk compact disk (CD).
2. Sebelum laporan akhir penelitian diselesaikan PIHAK KEDUA melakukan diseminasi hasil kegiatan melalui forum yang dikoordinasikan oleh Lembaga Penelitian yang dananya dibebankan kepada pihak kedua.
3. Desiminasi kegiatan dilakukan di Unimed dengan mengundang dosen dan mahasiswa sebagai peserta.
4. Bukti pengeluaran keuangan menjadi arsip pada PIHAK KEDUA dan 1 (satu) rangkap dilaporkan ke Lemlit Unimed dalam bentuk laporan penggunaan dana *Research/Teaching Grant* paling lambat tanggal 12 Nopember

Pasal 5

1. Apabila PIHAK KEDUA tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan kegiatan *Research/Teaching Grant* sesuai dengan Pasal 1 diatas, maka PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana kegiatan.
2. Apabila sampai batas waktu masa penelitian ini berakhir PIHAK KEDUA belum menyerahkan hasil kegiatan kepada PIHAK PERTAMA, maka PIHAK KEDUA dikenakan denda sebesar 1% perhari dan setinggi-tingginya 5% dari seluruh jumlah dana kegiatan yang diterima sesuai dengan Pasal 2.
3. Bagi dosen yang tidak dapat menyelesaikan kewajibannya dalam tahun anggaran berjalan dan proses pencairan biaya telah berakhir, maka seluruh dana yang belum cair yang belum sempat dinyatakan hangus dan PIHAK KEDUA harus membayar denda sebagaimana tersebut diatas kepada Kas Negara.
4. Dalam hal PIHAK KEDUA tidak dapat memenuhi perjanjian pelaksanaan kegiatan *Research/Teaching Grant* PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana kegiatan yang telah diterima kepada PIHAK PERTAMA untuk selanjutnya disetorkan kembali ke Kas Negara

Pasal 6

Laporan hasil kegiatan *Research/Teaching Grant* yang tersebut dalam Pasal 4 harus memenuhi ketentuan sbb:

- a. Ukuran kertas kuarto
- b. Warna cover hijau
- c. Dibawah bagian kulit/cover depan ditulis : dibiayai oleh Dana PO Unimed SK Rektor No.0486/UN33.1/KEP/2011 tanggal 30 Mei 2011
- d. Pada bagian akhir laporan hasil penelitian dilampirkan Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D)

Pasal 7

Hak cipta produk *Research/Teaching Grant* tersebut ada pada PIHAK KEDUA, sedangkan untuk penggandaan dan penyebaran laporan hasil kegiatan berada dalam PIHAK PERTAMA

Pasal 8

Surat perjanjian kerja ini dibuat rangkap 5 (lima) dimana 2 (dua) buah diantaranya dibubuhi materai sesuai dengan ketentuan yang berlaku yang pembiayaannya dibebankan kepada PIHAK KEDUA, satu rangkap untuk PIHAK PERTAMA satu rangkap untuk PIHAK KEDUA, dan selainnya akan digunakan bagi pihak yang berkepentingan untuk diketahui. Hal-hal yang belum diatur dalam Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D) ini akan ditentukan kemudian oleh dua belah pihak.



PIHAK KEDUA
[Signature]
Dra. Elifayetti, M.P.
NIP. 196302141990032002