

**PENGARUH BERBAGAI ASAM HUMAT  
TERHADAP KETERSEDIAAN HARA P DAN PERTUMBUHAN  
TANAMAN JAGUNG PADA TANAH ULTISOL**

**YAQIEN GISNO OGALELANO**

**G211 07 036**



**JURUSAN ILMU TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2010**

## ABSTRAK

**YAQIEN GISNO OGALELANO. G21107036.** Pengaruh Aplikasi Ekstrak Asam Humat Terhadap Ketersediaan Hara P dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Tanah Ultisol. (Dibawah bimbingan **Muh.Jayadi** dan **Burhanuddin Rasyid**).

Peningkatan kebutuhan pangan yang terus meningkat itu tanpa disadari telah memicu terjadinya pengurasan potensi lahan-lahan pertanian. Sehingga semakin menambah luas lahan – lahan marginal di Indonesia. Ultisol merupakan jenis tanah yang cukup luas di Indonesia meliputi 48.3 juta hektar yaitu sekitar 29.7% dari luas daratan Indonesia atau sekitar 56% dari seluruh luas lahan kering di Indonesia. Meskipun cukup luas jenis tanah tersebut mempunyai beberapa masalah diantaranya tingkat kemasaman dan kelarutan aluminium yang tinggi dan tingkat unsur haranya yang rendah terutama P.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (a) Peran ekstrak asam humat dari bahan organik (Jerami padi, serbuk gergaji, dan pangkasan *Gliricidia sepium*) pada perbaikan sifat kimia tanah Ultisol, (b) Peran ekstrak asam humat dari tiga macam bahan organik terhadap ketersediaan hara P dan pertumbuhan tanaman jagung, (c) Pengaruh asam humat dari tiga macam bahan organik yang memberikan respon tertinggi. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Analisis tanah, Analisis serapan P, tanaman, dan Analisis Asam Humat dilaksanakan di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar yang berlangsung dari bulan Februari sampai Juni 2010.

Hasil penelitian menunjukkan Pemberian Asam humat dari berbagai jenis bahan organik dan proses pengomposan memperbaiki sifat kimia tanah ultisol yaitu dengan meningkatkan Kemasaman tanah pH tanah dari 4,5 menjadi 6,07 dan P-tersebut tersedia didalam tanah . Pemberian Asam humat dari berbagai jenis bahan organik berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, yaitu 104,67 cm dibandingkan dengan kontrol yang hanya 81,67 cm. Jumlah daun, yaitu 10,33 helai dibandingkan dengan kontrol yang hanya 7,00 helai. Berat kering, yaitu 8,43 gram dibandingkan dengan kontrol yang hanya 4,5 gram dan berpengaruh sangat nyata pada berat segar, kadar P tanaman, dan serapan P. Pemberian Asam humat dari jerami padi pada pengomposan dengan kadar air 60-70% memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar, berat kering, kadar P dan serapan P.

**PENGARUH BERBAGAI ASAM HUMAT  
TERHADAP KETERSEDIAAN HARA P DAN PERTUMBUHAN  
TANAMAN JAGUNG PADA TANAH ULTISOL**

OLEH :

**YAQIEN GISNO OGALELANO**

G21107036



**Ir. Muh. Jayadi. MP.**  
Dosen Pembimbing I

**Dr. Ir. Burhanuddin Rasyid. M.Sc.**  
Dosen Pembimbing II

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanya kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala berkat dan anugrahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Skripsi yang berjudul *Pengaruh Berbagai Asam Humat Terhadap Sifat Kimia Tanah Ultisol Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung* ini merupakan hasil penelitian sebagai salah satu syarat kelulusan menjadi Sarjana Pertanian di Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Muh. Jayadi, MP. selaku dosen pembimbing pertama dan Dr. Ir Burhanuddin Rasyid, M.Sc. selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan kemudahan dalam melakukan penelitian hingga penulisan skripsi ini.
2. Kedua orangtua dan saudara-saudara serta keluarga yang selalu membantu, mendoakan, memberikan semangat dan sebagai motivator sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikannya di Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.
3. Pak Amri, Pak wahid, Asmi, kak Anti dan Kak Ida atas kerjasamanya selama penelitian di rumah kaca dan laboratorium.

4. Teman-teman di jurusan ilmu tanah angkatan 2007 dan teman-teman seperjuangan di HIMTI (Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah) UNHAS yang telah memberikan begitu banyak pelajaran hidup bagi penulis selama menempuh pendidikan di UNHAS.

Akhir kata, tiada gading yang tak retak, masukan dan saran yang membangun senantiasa penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Semoga dapat memberikan manfaat bagi kita semua, Amien.

Makassar, Oktober 2010

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2 Hipotesis.....	3
1.3 Tujuan dan Kegunaan.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Asam Organik Tanah.....	4
2.1.1. Asam humat.....	6
2.2 Dasar- Dasar Pengomposan.....	7
2.2.1. Bahan organik yang dikomposkan.....	7
2.2.1.1. Gamal.....	8
2.2.1.2. Jerami Padi.....	9
2.2.1.3. Serbuk gergaji.....	9
2.2.1.4. Aktivator EM4.....	10
	vii

2.2.2. Proses pengomposan.....	11
2.3. Tanaman Jagung.....	12
2.4. Tanah Ultisol.....	13
<b>III. BAHAN DAN METODE</b>	
3.1. Tempat dan Waktu .....	15
3.2. Bahan dan Alat .....	15
3.3. Metode penelitian .....	15
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.4.1. Analisis Awal.....	16
3.4.2. Pembuatan Kompos.....	16
3.4.3. Pengekstrakan Kompos.....	17
3.4.4. Pemupukan.....	18
3.4.5. Penanaman.....	18
3.4.6. Pemeliharaan.....	19
3.4.7. Panen.....	19
3.4.8. Analisis Akhir.....	19
3.4.8.1. Analisis Tanah.....	19
3.4.8.2. Analisis Tanaman.....	20
3.4.9. Parameter Pengamatan.....	20
3.4.9.1. Sifat Tanah.....	20
3.4.9.2. Tanaman.....	20



<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil.....	21
4.1.1. Analisis Tanah.....	21
4.1.2. Tinggi Tanaman.....	22
4.1.3. Jumlah Daun.....	22
4.1.4. Berat Segar.....	23
4.1.5. Berat Kering.....	24
4.1.6. Kadar P Jaringan.....	25
4.1.7. Serapan P Tanaman.....	26
4.2. Pembahasan .....	27
4.2.1. Pengaruh Asam Humat Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah.....	27
4.2.2. Pengaruh Asam Humat Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung.....	29
4.2.3. Pengaruh Asam Humat Terhadap Serapan P Tanaman Jagung.....	30
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	32
5.2. Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>35</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Komposisi humic acids (persentase).....	6
2.	Perubahan kimia tanah ultisol pada pemberian asam humat Dari berbagai bahan organik dan proses pengomposan Pada saat panen.....	21
3.	Rata- rata tinggi tanaman berdasarkan uji lanjut dmrt (duncan's multiple range test) pada taraf 95%.....	22
4.	Rata- rata jumlah daun berdasarkan uji lanjut dmrt (duncan's multiple range test) pada taraf 95%.....	23
5.	Rata- rata berat segar berdasarkan uji lanjut dmrt (duncan's multiple range test) pada taraf 95%.....	24
6.	Rata- rata berat kering berdasarkan uji lanjut dmrt (duncan's multiple range test) pada taraf 95%.....	25
7.	Rata- rata kadar p jaringan berdasarkan uji lanjut dmrt (duncan's multiple range test) pada taraf 95%.....	26
8.	Rata- rata serapan p tanaman berdasarkan uji lanjut dmrt (duncan's multiple range test) pada taraf 95%.....	27

*lampiran*

1. Analisis sidik ragam tinggi tanaman (cm) umur 49 HST.....	37
2. Analisis sidik ragam jumlah daun (helai) umur 49 HST.....	38
3. Analisis sidik ragam berat segar tanaman (g) 49 HST.....	39
4. Analisis sidik ragam berat kering tanaman (g) 49 HST.....	40
5. Analisis sidik ragam kadar P Jaringan (%) 49 HST.....	41
6. Analisis sidik ragam serapan P tanaman (mg) 49 HST.....	42

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
<i>Lampiran</i>	
7. Denah penempatan perlakuan.....	36
8. Pengomposan jerami padi .....	43
9. Pengomposan daun gamal .....	43
10. Pengomposan serbuk gergaji.....	44
11. Pengukuran suhu kompos.....	44
12. Ekstrak asam humat dan asam fulvat yang telah dipisahkan.....	45
13. Ekstrak asam humat jerami padi.....	45
14. Ekstrak asam humat serbuk gergaji.....	46
15. Ekstrak asam humat daun gamal.....	46
16. Pertumbuhan tanaman jagung dengan perlakuan ekstrak asam humat (jerami padi, serbuk gergaji, daun gamal) dan kontrol....	47
17. Pertumbuhan tanaman jagung dengan perlakuan ekstrak (jerami padi Pada pengomposan secara aerob dan anaerob) dan kontrol.....	47
18. Pertumbuhan tanaman jagung dengan perlakuan ekstrak (daun gamal pada pengomposan secara aerob dan anaerob) dan kontrol.....	48
19. Pertumbuhan tanaman jagung dengan perlakuan ekstrak (serbuk gergaji pada pengomposan secara aerob dan anaerob) dan kontrol.....	48

## I. PENDAHULUAN



### 1.1 Latar Belakang

Saat ini, negara kita diperhadapkan pada dilema dalam hal pemenuhan pangan, yang menjadi kebutuhan pokok masyarakat. Jagung merupakan salah satu komoditas alternatif pada pemenuhan pangan itu dan merupakan komoditas pangan unggulan yang dapat menjadi makanan substitusi beras. Hal ini sejalan dengan data statistik akan kebutuhan komoditas jagung dalam negeri yang tiap tahunnya meningkat hingga mencapai 16,3 juta ton/ tahun.

Peningkatan kebutuhan pangan yang terus meningkat itu tanpa disadari telah memicu terjadinya pengurasan potensi lahan-lahan pertanian. Sehingga semakin menambah luas lahan – lahan marginal di Indonesia. Ultisol merupakan jenis tanah yang cukup luas di Indonesia meliputi 48.3 juta hektar yaitu sekitar 29.7% dari luas daratan Indonesia atau sekitar 56% dari seluruh luas lahan kering di Indonesia. Meskipun cukup luas jenis tanah tersebut mempunyai beberapa masalah diantaranya tingkat kemasaman dan kelarutan aluminium yang tinggi dan tingkat unsur haranya yang rendah terutama P (Brady, 1990).

Rendahnya ketersediaan fosfat dan tingginya jerapan fosfat pada Ultisol dianggap sebagai satu faktor pembatas terpenting bagi produksi tanaman, khususnya Jagung. Karena itu upaya untuk memperbaiki ketersediaan P tanaman merupakan masalah yang sangat penting bagi pengelolaan Ultisol.

Asam humat adalah zat organik yang memiliki struktur molekul kompleks dengan berat molekul tinggi (makromolekul) atau dapat disebut sebagai polimer

organik yang mengandung gugus aktif yang memiliki sifat khelat dalam mengikat logam berat yang bersifat polutan di dalam tanah. Di alam, asam humat terbentuk melalui proses fisika, kimia, dan biologi dari bahan-bahan yang berasal dari tumbuhan maupun hewan, yang disebut proses humifikasi. Oleh karena struktur asam humat terdiri dari campuran senyawa organik alifatik dan aromatik (diantaranya ditunjukkan dengan adanya gugus aktif asam karboksilat dan quinoid), maka asam humat memiliki kemampuan untuk menstimulasi dan mengaktifkan proses biologi dan fisiologi pada organisme hidup dalam tanah.

Beberapa sifat penting lain dari asam humat yang berhubungan dengan perannya dalam memperbaiki kondisi tanah dan pertumbuhan tanaman adalah Kapasitas Tukar Kation yang tinggi, memiliki kemampuan mengikat air yang besar, sebagai zat pengompleks, dan kemampuan untuk mengikat polutan dalam tanah.

Asam humat dari bahan organik yang ditambahkan pada tanah mampu memperbaiki ketersediaan fosfat dengan menurunkan jerapan fosfat, dan Jerami padi, daun gamal serta serbuk gergaji merupakan macam bahan organik yang biasa digunakan untuk memperbaiki produktivitas tanaman.

Karena itu, amatlah penting untuk kita melakukan penelitian terhadap pengaruh ekstrak asam humat dari berbagai bahan organik dan proses pengomposan terhadap pertumbuhan tanaman Jagung.

## **1.2 Hipotesis**

Pemberian asam humat dari berbagai jenis bahan organik dan proses pengomposan yang berbeda, dapat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman jagung dan peningkatan hara P tanaman.

## **1.3. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (a) Peran ekstrak asam humat dari bahan organik (Jerami padi, serbuk gergaji, dan pangkasan *Gliricidia septum*) pada perbaikan sifat kimia tanah Ultisol, (b) Peran ekstrak asam humat dari tiga macam bahan organik terhadap ketersediaan hara P dan pertumbuhan tanaman jagung, (c) Pengaruh asam humat dari tiga macam bahan organik yang memberikan respon tertinggi.

Adapun kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dan bahan pertimbangan bagi pemerintah dan petani mengenai penggunaan berbagai bahan organik dalam hal ini yang menjadi limbah pertanian dalam menunjang peningkatan produksi dan produktivitas tanaman jagung.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Asam Organik Tanah

Tanah yang merupakan bagian bumi dapat dipisahkan menjadi beberapa bagian penyusun, yaitu air, udara, mineral dan bahan organik tanah (yang selanjutnya disebut bahan organik). Bahan organik sangat berperan penting terhadap kesuburan tanah baik secara fisik ataupun kimia. Secara fisik, bahan organik dapat membantu dalam menjaga kelembaban tanah dan pembentukan struktur tanah. Sedangkan secara kimia, bahan organik berperan aktif dalam pengikatan ion khususnya menjadikannya tersedia bagi tanaman.

Sedangkan menurut Schnitzer (1978) membagi bahan organik tanah menjadi 2 kelompok, yakni bahan yang terhumifikasi, yang disebut sebagai bahan humik (humic substances) dan bahan yang tidak terhumifikasi, yang disebut sebagai bahan bukan humik (non-humic substances).

Kelompok pertama lebih dikenal sebagai "humus" yang merupakan hasil akhir proses dekomposisi bahan organik bersifat stabil dan tahan terhadap proses bio-degradasi (Tan, 1982). Terdiri atas fraksi asam humat, asam fulfat dan humin. Humus menyusun 90% bagian bahan organik tanah (Thompson & Troeh, 1978).

Humus adalah campuran senyawa yang kompleks (tersusun oleh asam humat, asam fulvat, ligno protein dll), mempunyai sifat agak/ cukup resisten (tahan) terhadap perombakan jasad renik (mikroorganisme), bersifat amorf (tak mempunyai bentuk tertentu), berwarna coklat-hitam, bersifat koloid ( $<1\mu\text{m}$ , bernuatan) dan berasal dari proses humifikasi bahan organik oleh mikroba tanah.



Humus terdiri dari 2 senyawa utama yaitu substansi non humus (misal lipid, asam amino, karbohidrat) dan substansi humus (merupakan senyawa amorf dengan berat molekul tinggi, warna coklat sampai hitam, hasil pembentukan kedua dari dekomposisi).

Substansi humus mempunyai kontribusi dalam pertukaran anion dan kation, kompleks atau khelat beberapa ion logam, berperan sebagai pH buffer; pembentukan horison tanah, pembentukan struktur tanah melalui sementasi, sebagai mantel (coat) partikel sehingga tidak dapat terlapukkan. Substansi humus dibagi menjadi:

1. Asam humat

Warna gelap, amorf; dapat diekstraksi (larut) dengan basa kuat, garam netral, tidak larut dalam asam; mengandung gugus fungsional asam seperti fenol dan karboksilat; aktif dalam reaksi kimia; Berat Molekul 20.000-1.360.000

2. Asam fulvat

Dapat diekstraksi dengan basa kuat → gugus fungsional asam; larut juga dalam asam → mengandung gugus fungsional basa; aktif dalam reaksi kimia; BM 275-2110.

3. Humin

Tidak larut dalam asam dan basa; BM terbesar; tidak aktif; warna paling gelap.

Tabel 1. komposisi Asam humat (persentase)

Elemen	Asam humat
C	50-60
O	30-35
H	4-6
N	2-6
S	0-2

Sumber : F.J. Stevenson, Humus chemistry : Genesis, composition, Reaction, 1982

### 2.1.1. Asam Humat

Asam humat merupakan koloid hidrofilik sehingga mempunyai afinitas tinggi terhadap air; mempunyai muatan negatif karena adanya disosiasi gugus fungsional karboksil dan phenolic. Muatan negatif akan dinetralsir oleh kation misalnya  $Ca^{2+}$  dan  $Mg^{2+}$ .

Menurut Aiken dkk. (1985) dalam Alimin dkk. (2005), bahan organik merupakan penyusun terkecil dibandingkan dengan penyusun lainnya. Secara kimia, bahan-bahan organik dalam tanah diklasifikasikan menjadi 3 fraksi yaitu : (1) Humin, tidak larut dalam asam maupun basa; (2) Asam humat, larut dalam larutan basa tetapi tidak larut dalam larutan asam ( $pH < 2$ ); dan (3) Asam fulvat, larut dalam larutan asam maupun larutan basa.

Asam humat merupakan bagian yang mempunyai peran yang besar dalam reaksi kimia sebagai bagian dari bahan organik. Besarnya kandungan total asam humat pada bahan organik mempunyai keterkaitan dengan besarnya kandungan lignin dan poliiifenol. Pernyataan ini dikemukakan oleh Stevenson dan Goh (1971)

dalam minardi (2006) semakin sedikit kandungan lignin dan polifenol dalam suatu bahan organik maka kandungan asam humat semakin banyak yang selaras dengan proses dekomposisi dari bahan organik tersebut.

Dijelaskan pula oleh Handayanto dkk. (1994) dan Hairiah dkk (1998) dalam minardi (2006) bahwa untuk dapat terdekomposisi dan termineralisasi dengan cepat dari suatu bahan organik maka kandungan lignin dan polifenolnya seharusnya tidak melebihi dari 15 % lignin dan 4 % polifenol. Sedangkan untuk asam humat merupakan unsur kedua dan ketiga yang mempunyai kandungan terbesar dari suatu massa bahan organik setelah unsur karbon (C) organik.

## **2.2. Dasar-dasar Pengomposan**

### **2.2.1. Bahan Organik yang dikomposkan**

Bahan organik merupakan salah satu penyusun tanah yang berperan penting dalam merekatkan butiran tanah primer menjadi butiran sekunder untuk membentuk agregat tanah yang mantap. Kondisi seperti ini besar pengaruhnya pada porositas, penyimpanan dan penyediaan air, aerasi, dan suhu tanah. Bahan organik juga merupakan sumber energi bagi kehidupan organisme tanah yang menjalankan berbagai proses penting di dalam tanah.

Keberadaan bahan organik di dalam tanah ditunjukkan oleh lapisan berwarna gelap atau hitam, biasanya pada lapisan atas setebal 10-15 cm. Jumlah dan ketebalan lapisan atas ini bergantung pada proses yang terjadi seperti pelapukan, penambahan, mineralisasi, erosi, pembongkaran dan pencucian (*leaching*), serta pengaruh lingkungan seperti drainase, kelembapan, suhu, ketinggian tempat, dan keadaan geologi (Suhardjo dkk.1993).

Pada dasarnya semua bahan-bahan organik padat dapat dikomposkan, misalnya: limbah organik rumah tangga, sampah-sampah organik pasar/kota, kertas, kotoran/limbah peternakan, limbah-limbah pertanian, limbah-limbah agroindustri, limbah pabrik kertas, limbah pabrik gula, limbah pabrik kelapa sawit, dll.

#### **2.2.1.1. Gamal**

Tanaman famili leguminoceae merupakan jenis tanaman yang berpotensi sebagai sumber hara tanaman dalam bentuk pupuk organik, salah satu diantaranya adalah Gamal (*Gliricidia sepium*). Keunggulan tanaman ini dibandingkan jenis leguminoceae lain yang berbentuk pohon adalah : 1) mudah dibudidayakan; 2) pertumbuhan-nya cepat; 3) produksi biomasanya tinggi; serta 4) berpotensi sebagai tanam- an konservasi khususnya dalam sistem budidaya lorong (*alley cropping*). Selain itu sebagai jenis leguminoceae, gamal mempunyai kandungan nitrogen yang cukup tinggi dengan C/N rendah, menyebabkan biomasa tanaman ini mudah mengalami dekomposisi Ibrahim (2002) memperlihatkan bahwa ternyata dari daun gamal dapat diperoleh sebesar 3,15 % N, 0,22 % P, 2,65 % K, 1,35 % Ca dan 0,41 % Mg.

Kondisi daun gamal dengan C/N yang tergolong rendah merupakan suatu potensi yang baik jika daun tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Untuk memperoleh karakteristik pupuk organik seperti yang dikemukakan di atas maka lamanya dekomposisi daun gamal disamping teknik dekomposisi harus dapat diperhitungkan secara lebih baik. Sebagai tindak lanjut dalam mengatasi

permasalahan ini, telah dilakukan percobaan menyangkut lama pengomposan terhadap daun gamal dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman.



#### **2.2.1.2. Jerami Padi**

Kompos jerami memiliki potensi hara yang sangat tinggi. Berikut ini hasil analisa kompos jerami yang dibuat dengan promi dengan waktu pengomposan 3 minggu. Kompos jerami memiliki kandungan hara setara dengan 41,3kg urea, 5,8 kg SP36, dan 89,17kg KCl per ton kompos atau total 136,27 kg NPK per ton kompos kering (Supriyanto, 2001).

Menurut Kim and Dale (2004) potensi jerami kurang lebih adalah 1,4 kali dari hasil panennya. Jadi kalau panennya (GKG) sekitar 6 kuintal, jerami keringnya tinggal dikali dengan 1,4. Menurut data dari Deptan, produktivitas padi secara nasional adalah 48,95 ku/ha dan produksi padi nasional pada tahun 2008 adalah sebesar 57,157 juta ton. Dari data ini bisa diperkirakan jumlah jumlah jerami secara nasional yaitu sebesar 80,02 juta ton.

Jika jerami ini dibuat kompos dan renemen komposnya adalah 60%, maka dalam satu ha sawah dapat dihasilkan 4,11 ton kompos. Kalau dihitung secara nasional kompos jeraminya adalah sebesar 48,01 juta ton.

#### **2.2.1.3. Serbuk gergaji**

Serbuk gergaji merupakan serbuk hasil dari penggergajian kayu yang hanya menjadi limbah dan kurang banyak yang memanfaatkannya sebagai bahan organik yang dapat menjadi menjadi sumber hara bagi tanaman, (Supriyanto,2001).

Kadar air dari serbuk gergaji yang berasal dari penggergajian tradisional relatif masih tinggi. Menurut Supriyanto (2001), kandungan N dalam serbuk gergaji sangat rendah, yaitu 0,17%, P 0,08 dan C/N ratio antara 200 - 500.

#### 2.2.1.4. Aktivator EM<sub>4</sub>

Mikroorganisme Efektif (EM<sub>4</sub>) merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Mikroorganisme Efektif di aplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme dalam tanah, yang mengandung *Lactobacillus sp* dan sedikit bakteri fotosintetik, *Streptomyces sp*, ragi dan jamur.

Mikroorganisme efektif dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan cara :

- a. Melarutkan unsur hara dari batuan induk yang kelarutannya rendah, misalnya batuan fosfat
- b. Mereaksikan logam-logam berat menjadi senyawa-senyawa yang dapat menghambat penyerapan logam berat tersebut oleh perakaran tanaman
- c. Menyediakan molekul-molekul organik sederhana agar dapat diserap langsung oleh tanaman misalnya asam-asam amino.
- d. Menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit.
- e. Memacu pertumbuhan tanaman dengan cara mengeluarkan zat pengatur tumbuh.
- f. Memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah.
- g. Memperbaiki dekomposisi bahan organik.

### 2.2.2. Proses Pengomposan

Secara alami bahan-bahan organik akan mengalami penguraian di alam dengan bantuan mikroba maupun biota tanah lainnya. Namun proses pengomposan yang terjadi secara alami berlangsung lama dan lambat. Untuk mempercepat proses pengomposan ini telah banyak dikembangkan teknologi-teknologi pengomposan. Baik pengomposan dengan teknologi sederhana, sedang, maupun teknologi tinggi. Pada prinsipnya pengembangan teknologi pengomposan didasarkan pada proses penguraian bahan organik yang terjadi secara alami. Proses penguraian dioptimalkan sedemikian rupa sehingga pengomposan dapat berjalan dengan lebih cepat dan efisien. Teknologi pengomposan saat ini menjadi sangat penting artinya terutama untuk mengatasi permasalahan limbah organik, seperti untuk mengatasi masalah sampah di kota-kota besar, limbah organik industry, serta limbah pertanian dan perkebunan.

Proses pengomposan dapat terjadi secara aerobik (menggunakan oksigen) atau anaerobik (tidak ada oksigen). Proses yang dijelaskan sebelumnya adalah proses aerobik, dimana mikroba menggunakan oksigen dalam proses dekomposisi bahan organik. Proses dekomposisi dapat juga terjadi tanpa menggunakan oksigen yang disebut proses anaerobik. Namun, proses ini tidak diinginkan, karena selama proses pengomposan akan dihasilkan bau yang tidak sedap. Proses anaerobik akan menghasilkan senyawa-senyawa yang berbau tidak sedap, seperti: asam-asam organik (asam asetat, asam butirat, asam valerat, putrecine), amonia, dan H<sub>2</sub>S.

Pengomposan secara aerobik paling banyak digunakan, karena mudah dan murah untuk dilakukan, serta tidak membutuhkan kontrol proses yang terlalu sulit. Dekomposisi bahan dilakukan oleh mikroorganisme di dalam bahan itu sendiri dengan bantuan udara. Sedangkan pengomposan secara anaerobik memanfaatkan mikroorganisme yang tidak membutuhkan udara dalam mendegradasi bahan organik.

### 2.3. Tanaman Jagung

#### Klasifikasi Tanaman Jagung

Jagung merupakan tanaman semusim determinat, dan satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk pertumbuhan generatif. Tanaman jagung merupakan tanaman tingkat tinggi dengan klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisio : Spermatophyta  
Sub divisio : Angiospermae  
Class : Monocotyledoneae  
Ordo : Poales  
Familia : Poaceae  
Genus : *Zea*  
Spesies : *Zea mays L.*

Tanaman jagung pada umumnya memiliki batang berwarna hijau sampai keunguan, berbentuk bulat atau agak pipih berbatang, tinggi tanaman jagung bervariasi antar 125-250 cm (Suprpto, 2001).



Daun jagung tumbuh disetiap ruas batang, jumlah daunnya berbeda-beda yaitu antara 12- 18 helai. Daun berbentuk pipa mempunyai lebar 4-15 cm dan panjangnya 30-150 cm, serta didukung oleh pelepah daun yang menyelubungi batang.

Tanaman jagung sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia ataupun hewan, jagung merupakan makanan pokok kedua setelah padi, produksi jagung kini dapat dikonsumsi oleh manusia dalam bentuk penyajian, jagung merupakan salah satu bahan makanan yang mengandung hidrat arang, yang dapat digunakan untuk menggantikan (mensubstitusi) beras.

#### **2.4. Tanah Ultisol**

Tanah Ultisol adalah tanah-tanah yang telah mengalami pelapukan lanjut dan umumnya terjadi didaerah tropis basah dengan pelapukan yang memakan waktu yang cukup lama berpasangan dengan curah hujan yang berlimpah dan temperatur yang tinggi. Tanah ini berada pada bagian dunia yang lebih hangat dimana rata-rata temperatur yang tinggi. Tanah ini berada pada bagian dunia yang lebih hangat dimana temperatur tanah tahunannya 47°F (8°C) atau lebih dan mempunyai satu periode setiap tahunnya dimana curah hujan diperkirakan berlebihan dari evapotranspirasi (Brady and Buckman, 1982).

Ultisol merupakan tanah yang mengalami pelapukan terbanyak. Mempunyai horizon argillik, dengan kejenuhan basa lebih rendah dari 35% pada horizon tanah yang lebih rendah. Horison permukaan bawah berwarna merah atau kuning. Terdapat timbunan oksida besi bebas. Tetapi masih mempunyai mineral

dapat lapuk. Ultisol terbentuk diatas permukaan tanah tua, umumnya dibawah vegetasi hutan (Brady and Buckman, 1982).

### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Green house Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Analisis tanah, Analisis serapan P, tanaman, dan Analisis Asam Humat dilaksanakan di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar yang berlangsung dari bulan Februari sampai Juni 2010.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah sekop, garpu, saringan/ ayakan, termometer, timbangan, sarung tangan, masker, selang, plastik sampah, pot, ember, kamera, dan alat tulis menulis.

Bahan-bahan yang digunakan adalah daun gamal, jerami, serbuk gergaji, bioaktivator EM<sub>4</sub>, bibit jagung Bisi 2, tanah ultisol.

#### 3.3. Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan yaitu :

- K = Tanpa perlakuan (kontrol)
  - HJ1 = Asam humat Jerami pada pengomposan kadar air 30-40%
  - HJ2 = Asam humat Jerami pada pengomposan kadar air 60-70%
  - HG1 = Asam humat Gamal pada pengomposan kadar air 30-40%
  - HG2 = Asam humat Gamal pada pengomposan kadar air 60-70%
  - HS1 = Asam humat Serbuk gergaji pada pengomposan kadar air 30-40%
  - HS2 = Asam humat serbuk gergaji pada pengomposan kadar air 60-70%
- Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 21 percobaan.

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1. Analisis Awal

##### 3.4.1.1. Analisis Tanah

Analisis tanah untuk penetapan sifat kimia tanah, maka digunakan sampel tanah sebanyak  $\pm 1$  kg/sampel tanah yang diambil pada lapisan atas tanah dan lapisan bawah yang menunjukkan perbedaan batasan antara lapisan. Sampel tanah yang telah tersedia terlebih dahulu dikering udarakan kemudian dianalisis disesuaikan dengan informasi yang diperlukan untuk penilaian lahan.

Analisis contoh tanah dilakukan di laboratorium yang meliputi antara lain:

1. Kemasaman tanah (pH) ( $H_2O$  1:2,5) dengan pH meter.
2.  $P_2O_5$  tersedia dalam ppm dengan metode Bray I.
3. Al-dd dengan metode.



#### 3.4.2. Pembuatan Kompos

Masing-masing bahan kompos diantaranya jerami, gamal, dan serbuk gergaji dipotong-potong hingga panjangnya mencapai 2 cm sebanyak 3 kg. Bahan-bahan tersebut di campur perlahan-lahan dengan larutan EM4 secukupnya di tambah gula 1 sendok teh dan air hingga kandungan airnya untuk kondisi aerob yaitu  $\pm 30-40$  % dan anaerob yaitu  $\pm 60-70$  %. Kandungan air yang diinginkan diuji dengan menggenggam bahan. Kandungan air  $\pm 30-40$  % ditandai dengan tidak menetesnya air bila bahan digenggam dan akan mekar bila genggamannya dilepaskan, sebaliknya dengan kondisi anaerob yang ditandai dengan masih menetesnya air bila bahan di genggam dan tidak mekar bila genggamannya dilepaskan. Masing-

masing dari bahan tersebut kemudian dimasukkan dalam ember dan ditutup dengan plastik hitam dan dibiarkan selama 1 minggu.

Pada perlakuan dengan kondisi aerob setiap dua hari, tumpukan dibalik untuk menambah oksigen dan menjaga agar suhu sekitar 40 – 50 °C yang diukur dengan termometer. Apabila suhunya tinggi maka bahan tersebut dibalik, kemudian didiamkan sebentar agar suhu turun, lalu ditutup kembali. Sebaliknya pada perlakuan dengan kondisi anaerob tumpukan bahan tidak dibalik namun tetap mengontrol kandungan airnya apabila kandungan airnya berkurang, ini dapat ditandai dengan menggendam lagi bahan tersebut, maka ditambahkan air hingga kadar air bahan tersebut seperti pada kondisi awal yaitu  $\pm$  60-70 %. Hal ini dilakukan setiap minggunya hingga minggu keempat, sampai di dapatkan kompos yang sudah siap untuk digunakan sebagai pupuk, ini dapat dicirikan pada kompos tersebut dengan warna hitam, gembur, tidak panas dan tidak berbau.

### **3.4.3. Pengekstrakan Asam humat**

Asam Humat merupakan Asam hasil dekomposisi bahan organik yang tak dapat larut pada kondisi asam, yang merupakan makro molekul kompleks. Asam humat dapat diperoleh dengan cara ekstraksi. Proses Pembuatan Asam Humat dimulai dengan menambahkan larutan HCl 1M sampai pH 2-3 ke bahan organik yang telah dikomposkan. Lalu ditambah larutan HCl 0,1N sampai ratio 10ml liquid : 500 g (masing – masing bahan organik yang telah dikomposkan), kemudian diaduk 1 jam, dan dibiarkan mengendap. Endapannya dipisahkan dan dinetralkan dengan larutan NaOH 1M sampai pH 7, lalu diekstraksi dengan menambahkan larutan NaOH 0.1N sampai ratio 10ml. Larutan dibiarkan mengendap 12 jam,

endapan dan larutan dipisahkan dan larutannya diasamkan dengan larutan HCl 6M sampai pH 2-3. Larutan diendapkan 12 jam, sehingga diperoleh fraksi asam humat (endapan) dan fraksi asam fulvat (larutan). Fraksi asam humat ditambah larutan KOH 0.1 N minimum lalu ditambah KCl sampai 0,3M K<sup>+</sup>, dan diendapkan. Endapan dan larutan yang dihasilkan dipisahkan, larutannya diasamkan dengan larutan HCl 6M sampai pH 2, diendapkan 12 jam. Kemudian Endapan dipisahkan, ditambah larutan HCl 0,1 M dan diaduk 1jam kemudian di panaskan diatas hotplate sampai terbentuk endapan. Endapan yang telah dipisahkan dkeringkan sehingga diperoleh asam humat. Setelah itu asam humat tersebut diberikan ke tanah, 3 hari sebelum tanam masing- masing 25 gr yang setara dengan 10 ton/ ha untuk setiap perlakuannya.

#### **3.4.4. Pemupukan**

Memberikan pupuk dasar (UREA, SP36, KCL) yang diberikan bersamaan dengan penanaman benih jagung. Pupuk dasar ini diberikan dengan dosis ½ dari kebutuhan tanaman jagung. Pupuk dasar yang diberikan adalah sebagai berikut :

Urea = 150 kg/ ha setara dengan 0,75 g/ pot

Sp36 = 50 kg/ ha setara dengan 0,25 g/ pot

KCL = 50 kg/ ha setara dengan 0,25 g/ pot

#### **3.4.5. Penanaman**

Penanaman dilakukan dengan cara membenamkan benih kedalam tanah sedalam 3 cm. Setiap pot ditanami 3 benih jagung. Dan disisakan 1 tanaman perpot.

### **3.4.6. Pemeliharaan**

Pemeliharaan tanaman meliputi a). Penyiraman dilakukan pagi dan sore, namun sebelumnya kita harus mengetahui jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman dengan kapasitas lapangnya yaitu 1,2 liter, b). Penjarangan dilakukan pada hari ke 7 setelah tanam dengan menyisakan 1 tanaman setiap pot, c). Penyulaman dilakukan bila ada tanaman yang mati, dan terakhir d). Peyiangan dilakukan satu kali seminggu dengan mencabut gulma atau tanaman pengganggu disekitar tanaman.

### **3.4.7. Panen**

Panen dilakukan pada saat tanaman berumur 49 hari setelah tanam (HST). Tanaman dipanen dengan cara memotong batang tepat diatas permukaan tanah dan dilakukan penimbangan untuk berat segar.

### **3.4.8. Analisis Akhir**

#### **3.4.8.1. Analisis Tanah**

Analisis tanah untuk penetapan sifat kimia tanah, maka digunakan sampel tanah sebanyak  $\pm 1$  kg/sampel tanah yang diambil pada lapisan atas tanah dan lapisan bawah yang menunjukkan perbedaan batasan antara lapisan. Sampel tanah yang telah tersedia terlebih dahulu dikering udarkan kemudian dianalisis disesuaikan dengan informasi yang diperlukan dalam penelitian.

Analisis contoh tanah dilakukan di laboratorium yang meliputi antara lain:

4. Kemasaman tanah (pH) ( $H_2O$  1:2,5) dengan pH meter.
5. P tersedia dalam ppm dengan metode Bray I.
6. Al-dd dengan metode/ ekstraktan  $KCl$  1 N

### **3.4.8.2. Analisis Tanaman**

*Analisis tanaman untuk penentuan kadar P Tanaman, maka digunakan contoh tanaman hasil penggerusan sebanyak 2 g contoh tanaman berukuran <math>< 2\text{ mm}</math>, kemudian dikerjakan menggunakan metode Blackmore dengan ekstaktan  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ .*

### **3.4.9. Parameter Pengamatan**

#### **3.4.9.1 Sifat Tanah**

Sifat tanah yang dianalisa pada awal dan akhir penelitian adalah sifat kimia yang meliputi : pH tanah, P, dan Al-dd.

#### **3.4.9.2. Tanaman**

- Tinggi tanaman (cm), diukur pada akhir penelitian
- Jumlah daun (helai), dihitung pada akhir penelitian
- Berat segar tanaman (g), ditimbang pada akhir penelitian
- Berat kering tanaman (g), ditimbang pada akhir penelitian
- Dan analisis serapan P, pada akhir penelitian



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Analisis Tanah

Hasil analisis beberapa sifat kimia tanah sebelum penelitian disajikan pada tabel

1. Tanah yang digunakan pada penelitian ini bereaksi masam dengan jumlah Aluminium dapat tukar (Al-dd) sedang, dan P- Tersedia tanah rendah.

Perubahan pH dan Al-dd secara lengkap disajikan pada tabel 2, bahwa pemberian Asam humat dari berbagai jenis bahan organik dengan proses pengomposan yang berbeda, menyebabkan kenaikan pH, penurunan Al-dd dan peningkatan  $P_2O_5$  setelah panen dibandingkan dengan kontrol yang tanpa pemberian Asam humat.

Tabel 2. Perubahan Kimia Tanah Ultisol pada pemberian Asam humat dari berbagai bahan organik dan proses pengomposan pada saat panen.

perlakuan	Sebelum tanam	Pada saat panen		
	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (H <sub>2</sub> O)	Al-dd (mc/100gr)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)
K	4,5	4,8	2,4	10,15
HJ1	4,5	6,5	1,1	11,55
HJ2	4,5	6,07	1,3	11,86
HG1	4,5	6	1,5	11,44
HG2	4,5	5,8	0,8	12,11
HS1	4,5	5,8	1,9	11,44
HS2	4,5	5,97	1,8	11,43

#### 4.1.2 Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 1a dan 1b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian Asam humat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman berdasarkan uji lanjut DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada taraf 95%

Perlakuan	Rata-rata Tinggi tanaman (cm)	NP DMRT $\alpha = 0,05$
K	81,67	81,67 <sup>c</sup>
HJ1	98,00	98,00 <sup>b</sup>
HJ2	104,67	104,67 <sup>a</sup>
HG1	101,00	101,00 <sup>ab</sup>
HG2	98,33	98,33 <sup>b</sup>
HS1	103,33	103,33 <sup>a</sup>
HS2	94,00	94,00 <sup>bc</sup>

Keterangan : Angka- angka yang masih diikuti huruf yang sama (a,b,c) berarti tidak berbeda nyata.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak asam humat jerami pada pengomposan kadar air 60-70% dengan dosis 25 gr/pot menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang tertinggi yaitu 104,67 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol.

#### 4.1.3. Jumlah Daun

Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 2a dan 2b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian Asam humat berpengaruh nyata terhadap jumlah daun.

Tabel 4. Rata - rata jumlah daun berdasarkan uji lanjut DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada taraf 95%.

Perlakuan	Rata-rata Jumlah daun (Helai)	NP DMRT a = 0,05
K	7,00	7,00 <sup>d</sup>
HJ1	9,67	9,67 <sup>b</sup>
HJ2	10,33	10,33 <sup>a</sup>
HG1	8,67	8,67 <sup>bc</sup>
HG2	9,33	9,33 <sup>c</sup>
HS1	9,67	9,67 <sup>b</sup>
HS2	9,33	9,33 <sup>c</sup>

Keterangan : Angka- angka yang masih diikuti huruf yang sama (a,b,c) berarti tidak berbeda nyata.

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata- rata jumlah daun (helai) perlakuan ekstrak asam humat jerami pada pengomposan kadar air 60-70% dengan dosis 25 gr/pot menghasilkan rata- rata jumlah daun yang tertinggi yaitu 10,33 helai dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol.

#### 4.1.4. Berat Segar

Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata berat segar dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 3a dan 3b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian Asam humat berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun.

Tabel 5. Rata - rata berat segar berdasarkan uji lanjut DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada taraf 95%.

Perlakuan	Rata-rata Berat segar (g)	NP DMRT a = 0,05
K	25,83	25,83 <sup>c</sup>
HJ1	48,33	48,33 <sup>bc</sup>
HJ2	69,77	69,77 <sup>a</sup>
HG1	47,90	47,90 <sup>c</sup>
HG2	42,23	42,23 <sup>d</sup>
HS1	55,53	55,53 <sup>b</sup>
HS2	43,00	43,00 <sup>cd</sup>

Keterangan : Angka- angka yang masih diikuti huruf yang sama (a,b,c) berarti tidak berbeda nyata.

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata- rata berat segar (g) perlakuan ekstrak asam humat jerami pada pengomposan kadar air 60-70% dengan dosis 25 g/pot menghasilkan rata- rata berat segar tanaman yang tertinggi yaitu 69,77 gram dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol.

#### 4.1.5 Berat Kering

Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata berat kering dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 4a dan 4b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian Asam humat berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering tanaman.

Tabel 6. Rata – rata berat kering berdasarkan uji lanjut DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada taraf 95%.

Perlakuan	Rata-rata Berat kering (g)	NP DMRT $\alpha = 0,05$
K	4,5	4,5 <sup>d</sup>
HJ1	7,6	7,6 <sup>b</sup>
HJ2	8,43	8,43 <sup>a</sup>
HG1	6,07	6,07 <sup>c</sup>
HG2	7,9	7,9 <sup>ab</sup>
HS1	7,73	7,73 <sup>bc</sup>
HS2	5,73	5,73 <sup>c</sup>

Keterangan : Angka- angka yang masih diikuti huruf yang sama (a,b,c) berarti tidak berbeda nyata.

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata- rata jumlah daun (helai) perlakuan ekstrak asam humat jerami pada pengomposan kadar air 60-70% dengan dosis 25 g/pot menghasilkan rata- rata berat kering yang tertinggi yaitu 8,43 gram dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol.

#### 4.1.6 Kadar P Jaringan

Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata serapan P dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 5a dan 5b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian Asam humat berpengaruh sangat nyata terhadap kadar P tanaman

Tabel 7. Rata – rata kadar P Jaringan berdasarkan uji lanjut DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada taraf 95%.

Perlakuan	Rata-rata Kadar P (%)	NP DMRT a = 0,05
K	0,19	0,19 <sup>cd</sup>
HJ1	0,26	0,26 <sup>b</sup>
HJ2	0,28	0,28 <sup>a</sup>
HG1	0,28	0,28 <sup>a</sup>
HG2	0,21	0,21 <sup>c</sup>
HS1	0,23	0,23 <sup>bc</sup>
HS2	0,24	0,24 <sup>ab</sup>

Keterangan : Angka- angka yang masih diikuti huruf yang sama (a,b,c) berarti tidak berbeda nyata.

Tabel 7 menunjukkan bahwa rata- rata serapan P (%) perlakuan ekstrak asam humat jerami pada pengomposan kadar air 60-70% dengan dosis 25 gr/pot menghasilkan rata- rata kadar P jaringan yang tertinggi yaitu 0,28 % dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol.

#### 4.1.7. Serapan P Tanaman

Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata serapan P dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 5a dan 5b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian Asam humat berpengaruh sangat nyata terhadap kadar P tanaman.

Tabel 8. Rata – rata serapan P Tanaman berdasarkan uji lanjut DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada taraf 95%.

Perlakuan	Rata-rata Serapan P (mg)	NP DMRT a = 0,05
K	8,55	8,55 <sup>e</sup>
HJ1	19,76	19,76 <sup>b</sup>
HJ2	23,604	23,604 <sup>a</sup>
HG1	16,996	16,996 <sup>c</sup>
HG2	16,59	16,59 <sup>c</sup>
HS1	17,779	17,779 <sup>bc</sup>
HS2	13,752	13,752 <sup>d</sup>

Keterangan : Angka- angka yang masih diikuti huruf yang sama (a,b,c) berarti tidak berbeda nyata.

Tabel 8 menunjukkan bahwa rata- rata serapan P (mg) perlakuan ekstrak asam humat jerami pada pengomposan kadar air 60-70% dengan dosis 25 gr/pot menghasilkan rata- rata serapan P Tanaman yang tertinggi yaitu 23,604 mg dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol.

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Pengaruh Asam Humat Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah

Hasil analisis beberapa sifat kimia tanah yang diambil secara komposit pada kedalaman 20 cm. pH masam, Al-dd sedang dan ketersediaan P rendah. Hal ini dikarenakan pada tanah ultisol memiliki pH 4,5 yang bersifat masam, sehingga untuk pertumbuhan tanaman jagung kurang baik meskipun tanaman jagung tidak memerlukan syarat tanah yang khusus. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwono dan Hartono, (2008), bahwa keasaman tanah erat hubungannya dengan

ketersediaan unsur hara tanaman. Keasaman tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman jagung antara 5,6 – 7,5. Ketersediaan P pada tanah ultisol sebesar 10,15 (ppm) yang memiliki kriteria rendah, sehingga mengalami kekurangan P karena pada tanah masam, sebagian fosfor terikat oleh ion besi dan aluminium sehingga menjadi senyawa yang sukar larut dalam air. Sesuai pendapat Novizan (2002), bahwa ketersediaan fosfor didalam tanah ditentukan oleh banyaknya faktor, tetapi yang paling penting adalah pH tanah.

Dengan adanya pemberian asam humat, pH menjadi meningkat P menjadi lebih tersedia bagi tanaman dan menurunnya unsur Al di dalam tanah dari 2,4 me/100 gr menjadi 0,8 me/100 gr. Hal ini disebabkan asam humat itu sendiri adalah fraksi yang larut dalam alkalis tetapi tidak larut dalam asam atau air. Asam humat mampu berinteraksi dengan ion logam, oksida dan hidroksida mineral. Hal ini karena asam humat mengandung gugus fungsional aktif seperti karboksil, fenol, karbonil, hidroksida, alkohol, amino, kuinon dan metoksil, serta bentuknya yang berpori sehingga memiliki luas permukaan yang besar. Asam ini berpengaruh kuat terhadap kapasitas penjerapan tanah (Stevenson, 1994). Peningkatan asam humat ini berpengaruh terhadap daya memegang air dan juga memperbaiki struktur tanah melalui penambahan koloid tanah sehingga meningkatkan pH tanah yang tadinya asam menjadi netral.

Asam humat juga dapat mengkelat unsur Al, yaitu dengan melepas ikatan Al-P didalam tanah, sehingga unsur P menjadi tersedia bagi tanaman. Hal ini sesuai pendapat Stevenson (1994) yang menyatakan bahwa Asam humat dapat mengkelat unsur-unsur hara yang bersifat meracun tanaman seperti Al dan Fe



yang berikatan dengan unsur P, sehingga unsur P tidak dapat lagi diikat (difiksasi) oleh Al sehingga P didalam tanah meningkat dan menjadi tersedia bagi tanaman.

#### **4.2.2. Pengaruh Asam Humat Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung**

Berdasarkan hasil pengukuran dan analisis yang nampak pada tabel 2 sampai tabel 6 menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak asam humat dari berbagai jenis bahan organik berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman jagung dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berpengaruh sangat nyata pada berat segar dan berat kering tanaman dibandingkan dengan kontrol yang tanpa pemberian ekstrak asam humat dengan ekstrak asam humat jerami padi pada kondisi anaerob yang menghasilkan rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar, dan berat kering yang tertinggi. Hal ini disebabkan ketersediaan hara P didalam tanah meningkat seiring meningkatnya kandungan asam humat didalam tanah sehingga proses pertumbuhan menjadi cepat baik itu dari akar tanaman batang maupun daun tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga dan Marsono (2007), menyatakan bahwa unsur P bagi tanaman berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih muda, selain itu fosfor juga berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein tertentu; membantu asimilasi dan pemapasan; serta pembungaan dan pemasakan biji dan buah. Pendapat Hardjadi (1993), juga menyatakan bahwa unsur hara yang tersedia dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan tanaman menyebabkan proses pemanjangan sel berlangsung cepat sehingga mengakibatkan pertumbuhan batang, daun akar pada tanaman berlangsung cepat.



#### 4.2.3. Pengaruh Asam Humat Terhadap Serapan P Tanaman Jagung

Hasil analisis statistik dengan uji lanjut DMRT (Duncant) menunjukkan bahwa terdapat beda nyata antar perlakuan. Asam humat sangat nyata meningkatkan Serapan P tanaman dengan rata-rata tertinggi 23,604 mg dibandingkan kontrol atau tanpa pemberian asam humat yang hanya 8,55 mg. Peningkatan serapan P ini dapat terjadi karena pelepasan P dari asam humat yang ditambahkan, juga karena terjadinya pengaruh tidak langsung bahan organik terhadap P yang ada dalam kompleks jerapan tanah. Asam humat diketahui dapat mengurangi jerapan P oleh oksida besi dan Al dan juga koloid lempung yang terdapat dalam tanah ini.

Pelapukan bahan organik menghasilkan asam-asam organik seperti asam humat yang bersifat polielektrolit. asam ini memegang peranan penting dalam pengikatan Al dan Fe sehingga P menjadi lebih tersedia dan dapat lebih banyak diserap oleh tanaman melalui akar tanaman itu sendiri. Keefektifan pengikatan tersebut dipengaruhi oleh penambahan asam humat dan peningkatan pH itu sendiri. Soepardi (1983) menyatakan bahwa adanya senyawa organik yang cukup memungkinkan terjadinya khelat yaitu senyawa organik yang berikatan dengan kation logam (Fe, Mn, Al). Terbentuknya khelat logam akan mengurangi pengikatan P oleh oksida maupun lempung silikat sehingga P menjadi lebih tersedia bagi tanaman.

Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa peningkatan serapan P pada perlakuan asam humat juga diakibatkan oleh pelepasan P dari kompleks jerapan. Semua asam humat yang dihasilkan dari ekstrak bahan organik diantaranya jerami padi, gamal, dan serbuk gergaji memberikan respon yang sangat positif, namun

ekstrak jerami padi pada kondisi pengomposan anaerob yang lebih meningkatkan ketersediaan P bagi tanaman. Hal ini disebabkan karena jerami padi memiliki kandungan hara yang lebih tinggi dibandingkan gamal dan serbuk gergaji. Sesuai pendapat Supriyanto, (2001), Jerami memiliki unsur hara P yang lebih tinggi dibandingkan bahan organik lainnya yaitu memiliki kandungan hara setara 5,8 kg SP36 per ton kompos atau total 136,27 kg NPK per ton kompos kering. Adapun pada kondisi pengomposan dengan kadar air 60-70 % memberikan persentase asam humat yang lebih banyak dan lebih baik dibandingkan pada pengomposan aerob. Hal ini dikarenakan Asam humat meningkatkan jumlah mikroorganisme yang pula atau tidak memerlukan udara di dalam tanah yang dapat menghasilkan asam – asam organik yang lebih banyak seperti asam lemak dan asam asetat dengan berat molekul rendah sehingga lebih banyak nantinya mengikat logam berat yang bersifat polutan di dalam tanah. Sesuai pendapat Haung (1980), yang menyatakan bahwa pada kondisi pengomposan anaerob, asam – asam organik lebih banyak dihasilkan yang bersifat senyawa intermediate dengan berat molekul yang rendah.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian Asam humat dari berbagai jenis bahan organik memacu pertumbuhan, tinggi tanaman, berat kering, serapan P pada tanaman jagung.
2. Pemberian Asam humat dari berbagai jenis bahan organik memperbaiki sifat kimia tanah ultisol yaitu dengan menekan Al-dd dengan meningkatkan pH tanah dan.
3. Interaksi antara pemberian asam humat dari jerami padi pada pemberian 25gram asam humat memberikan hasil yang tertinggi terhadap pertumbuhan, serapan P pada tanah Ultisol.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka disarankan agar perlu diadakan penelitian lanjutan dengan menggunakan berbagai jenis bahan organik lainnya baik itu yang merupakan limbah pertanian maupun limbah rumah tangga dalam menunjang peningkatan produksi dan produktivitas tanaman jagung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alimin, Narsito, Sri JuariSantosa, dan Sri Noegrohati. *Fraksinasi Asam Humat dan Pengaruhnya Pada Kelarutan Ion Logam seng (II) Dan Kadmium (II)*. Jurnal Ilmu Dasar Vol. 6 (1) : 1-6
- Anonim, 1991. *Kesuburan tanah*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Buckman, H.C., N. C. Brady. 1964. *THE NATURAL AND PROPERTIES OF SOIL*.The McMillan Co. – New York;
- Hakim, N, N. Yusuf, M. Lubis, Sutopo Ghani Nugraha, Rusdi. S., Amin. D, Go Banhong dan bailey. 1986. *Dasar- Dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Universitas Lampung, Lampung.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2007. *Ilmu Tanah*. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hardjadi, S.S. 1993. *Pengantar Agronomi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hasanuddin, 2003. *Peningkatan Ketersediaan dan Serapan N dan P Serta Hasil Tanaman Jagung Melalui Inokulasi Mikoriza, Azotobacter dan Bahan Organik Pada Ultisol*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 5(2): 83-89.
- Haung, R.T. 1980. *Compost Engineering principles and practice*. An arbor. Michigan.
- Lingga dan Marsono, 2007. *Petunjuk penggunaan pupuk*. Penebar swadaya. Jakarta.
- Lubach.G.W. 1980. Growing corn for processing. *Queensland Agric.J.*186 (3): 218-230.
- Minardi, 2006. *Peran Asam humat dan fulvat dari bahan organik dalam pelepasan P Terjerap pada Andisol*. Ringkasan Disertasi (tidak dipublikasikan). Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang. 21 hal.
- Novizan, Ir. 2002. *Petunjuk pemupukan yang efektif*. Penerbit PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.

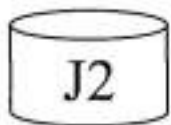
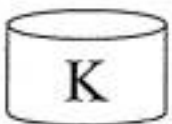
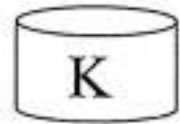
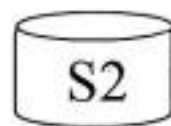
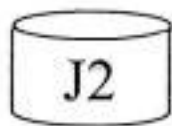
- Prawirowardoyo, S., Rosmarkam, S., D. Shieddieq, M.S. Hidayat, 1987. *Panduan Analisis Kimia Tanah*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Pradopo, R. 2000. *Pengelolaan Tanah untuk Budidaya Tanaman Lombok pada Sistem Pertanian Organik*. Laporan Kerja Lapangan. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Purwono dan R. Hartono. 2007. *Bertanam jagung Unggul*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sanchez, P.A. 1992. *Sifat dan pengelolaan tanah tropika* (terjemahan). ITB. Bandung.
- Schnitzer, M. 1991. *Soil organic matter. The next 75 years*. *Soil Sci.* 151: 41-58.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian IPB.
- Stevenson, F.J. 1994. *Humus chemistry: Genesis, composition, reactio*. 2<sup>nd</sup> ed. John Wiley and Sons, Inc. New York. Xiii + 496 p.
- Sutanto, R. 1998. *Inventarisasi Teknologi Alternatif Dalam Mendukung Pertanian Berkelanjutan*. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Tan, Kim. H. 1998. *Dasar-dasar Kimia Tanah*. Gadjra Mada University Press. Yogyakarta. 295 hal. Marcel Dekker, Inc. New York.

# LAMPIRAN

ULANGAN 1

ULANGAN 2

ULANGAN 3



U



Gambar 1. Denah Penempatan Perlakuan



**Lampiran 1. Analisis sidik ragam tinggi tanaman (cm) umur 49 HST**

Perlakuan	ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	II		
K	85	87	73	245	81,67
HJ1	104	103	87	294	98,00
HJ2	96	103	115	314	104,67
HG1	103	95	105	303	101,00
HG2	99	102	94	295	98,33
HS1	106	99	105	310	103,33
HS2	96	93	93	282	94,00
Total	689	682	672	2043	97,29

SK	DB	JK	KT	F.HIT	0,05	0,01
KLP	2	20,85714	10,42857	0,057743 <sup>tn</sup>	3,88	6,93
PLK	6	1083,619	180,6032	3,712235*	3	4,82
GALAT	12	583,8095	48,65079			
TOTAL	20	1688,286				

KK = 7,169616

Keterangan : tn = tidak nyata, \* = nyata, \*\* = sangat nyata,

**Lampiran 2. Analisis sidik ragam jumlah daun (helai) umur 49 HST**

Perlakuan	ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	II		
K	7	8	6	21	7,00
HJ1	10	9	10	29	9,67
HJ2	10	10	11	31	10,33
HG1	9	8	9	26	8,67
HG2	9	10	9	28	9,33
HS1	10	10	9	29	9,67
HS2	9	10	9	28	9,33
Total	64	65	63	192	9,14

SK	DB	JK	KT	F.HIT	0,05	0,01
KLP	2	0,285714	0,142857	0,041667 <sup>tn</sup>	3,88	6,93
PLK	6	20,57143	3,428571	7,2 <sup>**</sup>	3	4,82
GALAT	12	5,714286	0,47619			
TOTAL	20	26,57143				

KK = 7,547592

Keterangan : tn = tidak nyata, \* = nyata, dan \*\* = sangat nyata



**Lampiran 3. Analisis sidik ragam berat segar tanaman (g) 49 HST**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	II		
K	26,6	25,89	25	77,49	25,83
HJ1	56	49,8	39,2	145	48,33
HJ2	58	62,5	88,8	209,3	69,77
HG1	48,2	45	50,49	143,69	47,90
HG2	39,8	51	35,9	126,7	42,23
HS1	60,4	46,8	59,4	166,6	55,53
HS2	48	42,6	38,4	129	43,00
Total	337	323,59	337,19	997,78	47,51

SK	DB	JK	KT	F.HIT	0,05	0,01
KLP	2	17,37258095	8,68629	0,0161041 <sup>tn</sup>	3,88	6,93
PLK	6	3236,298333	539,3831	6,5972346**	3	4,82
GALAT	12	981,1075524	81,75896			
TOTAL	20	4234,778467				

KK = 19,03059

Keterangan : tn = tidak nyata, \* = nyata, dan \*\* = sangat nyata

**Lampiran 4. Analisis sidik ragam berat kering tanaman (g) 49 HST**

Perlakuan	ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	II		
K	5.4	4.4	3.7	13.5	4.50
HJ1	9.4	6.4	7	22.8	7.60
HJ2	7.2	8.6	9.5	25.3	8.43
HG1	6.6	5.2	6.4	18.2	6.07
HG2	7.4	7.1	9.2	23.7	7.90
HS1	9.8	7.8	5.6	23.2	7.73
HS2	7.6	5.2	4.4	17.2	5.73
Total	53.4	44.7	45.8	143.9	6.85

SK	DB	JK	KT	F.HIT	0,05	0,01
KLP	2	6.412381	3.20619	0.519842 <sub>m</sub>	3.88	6.93
PLK	6	37.00571	6.167619	3.545579*	3	4.82
GALAT	12	20.87429	1.739524			
TOTAL	20	64.29238				

KK = 3,694432

Keterangan : tn = tidak nyata, \* = nyata, dan \*\* = sangat nyata

Lampiran 5. Analisis sidik ragam kadar P Jaringan (%) 49 HST

Perlakuan	ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	II		
K	0,186	0,197	0,198	0,581	0,19
HJ1	0,243	0,264	0,276	0,783	0,26
HJ2	0,247	0,283	0,295	0,825	0,28
HG1	0,254	0,298	0,292	0,844	0,28
HG2	0,198	0,202	0,217	0,617	0,21
HS1	0,205	0,229	0,243	0,677	0,23
HS2	0,213	0,255	0,257	0,725	0,24
Total	1,546	1,728	1,778	5,052	0,24

SK	DB	JK	KT	F.HIT	0,05	0,01
KLP	2	0,004259	0,00213	0,616778tn	3,88	6,93
PLK	6	0,020718	0,003453	43,71285**	3	4,82
GALAT	12	0,000948	7,905			
TOTAL	20	0,025925				

KK = 3,694432

Keterangan : tn = tidak nyata, \* = nyata, dan \*\* = sangat nyata

**Lampiran 6. Analisis sidik ragam serapan P tanaman (mg) 49 HST**

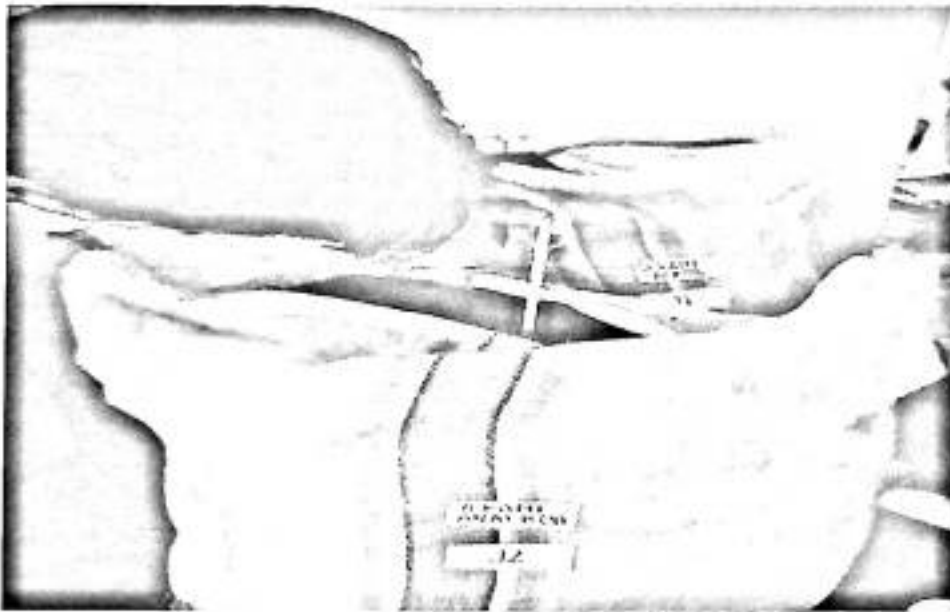
Perlakuan	ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	II		
K	10.044	8.668	7.326	26.038	8.68
HJ1	22.842	16.896	19.320	59.058	19.69
HJ2	17.784	24.338	28.025	70.147	23.38
HG1	16.764	15.496	18.688	50.948	16.98
HG2	14.652	14.342	19.964	48.958	16.32
HS1	20.090	17.862	13.608	51.56	17.19
HS2	16.188	12.26	11.308	39.756	13.25
Total	118.364	109.862	118.239	346.465	16.50

SK	DB	JK	KT	F.HIT	0,05	0,01
KLP	2	6.784465	3.392232	0.052202 <sub>tn</sub>	3.88	6.93
PLK	6	389.8996	64.98327	6.053776**	3	4.82
GALAT	12	128.812	10.73434			
TOTAL	20	525.4961				

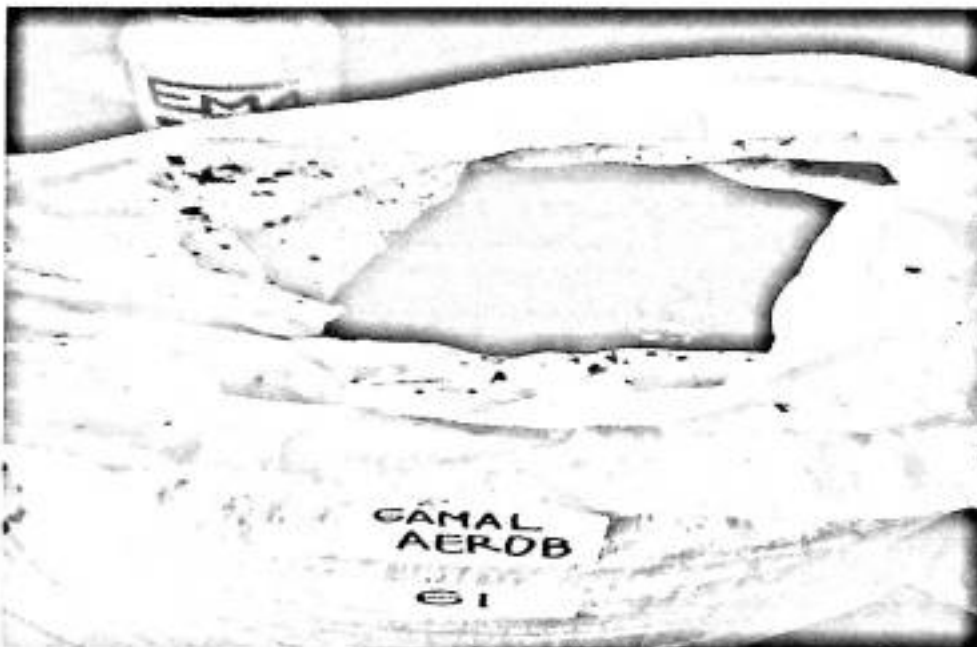
KK = 19,8585

Keterangan : tn = tidak nyata, \* = nyata, dan \*\* = sangat nyata

**LAMPIRAN FOTO PROSES PENGOMPOSAN BAHAN ORGANIK  
(JERAMI PADI, DAUN GAMAL, DAN SERBUK GERGAJI).**



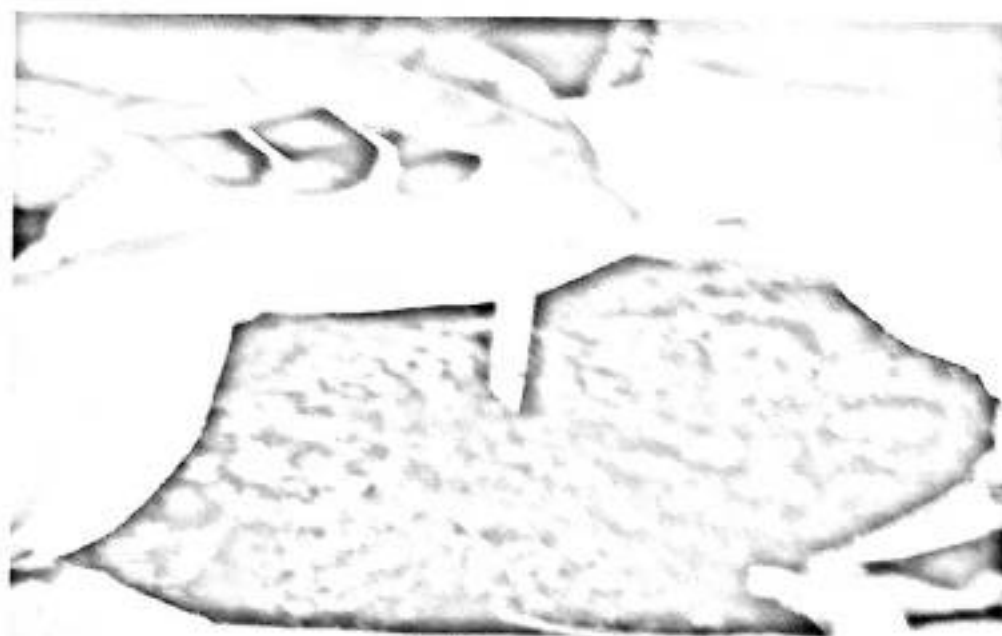
Gambar 1. Pengomposan Jerami padi



Gambar 2. Pengomposan daun gamal



Gambar 3. Pengompesan Seduk peyaji.



Gambar 4. Pengukuran suhu kompos



## LAMPIRAN FOTO EKSTRAK ASAM HUMAT



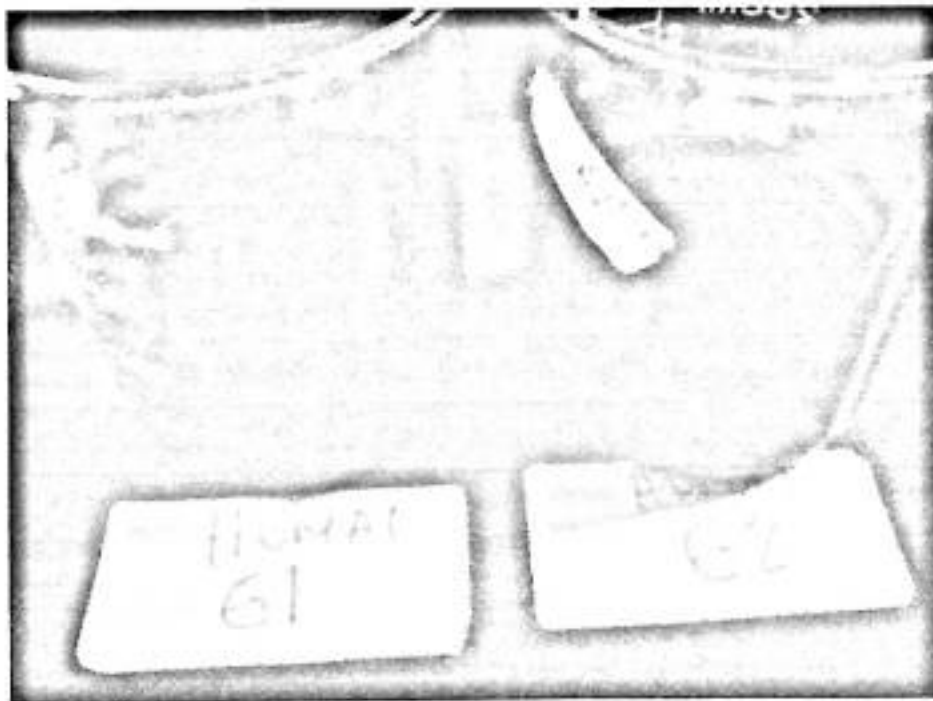
Gambar 5. Ekstrak asam humat dan asam fulvat yang telah dipisahkan dengan metode asam basah.



Gambar 6. Ekstrak asam humat Jerami Padi.



Gambar 7. Ekstrak asam humat serbuk gergaji.



Gambar 8. Ekstrak asam humat daun gamal.

## LAMPIRAN FOTO PENELITIAN TANAMAN JAGUNG



Gambar 9. Pertumbuhan tanaman jagung dengan perlakuan Ekstrak asam humat (Jerami padi, Serbuk gergaji, Daun gamal) dan kontrol.



Gambar 10. Pertumbuhan tanaman jagung dengan perlakuan Ekstrak (Jerami padi pada pengomposan dengan kadar air 30-40% dan kadar air 60-70%) dan kontrol.



Gambar 11. Pertumbuhan tanaman jagung dengan perlakuan Ekstrak (daun gamal pada pengomposan dengan kadar air 30-40% dan kadar air 60-70%) dan kontrol.



Gambar 12. Pertumbuhan tanaman jagung dengan perlakuan Ekstrak (Serbuk gergaji pada pengomposan dengan kadar air 30-40% dan kadar air 60-70%) dan kontrol.