

**PENGARUH RESIDU BERBAGAI BAHAN
ORGANIK PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)
SEBAGAI TANAMAN SELA PADA PERTANAMAN
UBI KAYU (*Manihot esculenta* L.)**

USULAN PENELITIAN

Oleh :

NUR SAKINAH ESKARIANI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2010

**PENGARUH RESIDU BERBAGAI BAHAN ORGANIK
PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) SEBAGAI
TANAMAN SELA PADA PERTANAMAN UBI KAYU
(*Manihot esculenta* L.)**

Oleh :

NUR SAKINAH ESKARIANI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2011

**PENGARUH RESIDU BERBAGAI BAHAN ORGANIK
PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) SEBAGAI
TANAMAN SELA PADA PERTANAMAN UBI KAYU
(*Manihot esculenta* L.)**

Oleh
NUR SAKINAH ESKARIANI
0710410025-41

SKRIPSI

**Disampaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2011

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Anna Satyana Karyawati, SP., MP
NIP. 19710624 200012 1 002

Ir. Titik Islami, MS
NIP. 19510921 198103 2 001

Penguji III

Penguji IV

Dr. Ir. Titin Sumarni, MS
NIP. 19620323 198701 2 001

Dr. Ir. Agus Suryanto, MS
NIP. 19550818 198103 1 008

Tanggal Lulus :

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pengaruh Residu Berbagai Bahan Organik pada Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) sebagai Tanaman Sela pada Pertanaman Ubi Kayu (*Manihot Esculenta* L.)

Nama Mahasiswa : Nur Sakinah Eskariani

NIM : 0710410025-41

Program Studi : Agronomi

Jurusan : Budidaya Pertanian

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Menyetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Titin Sumarni, MS
NIP. 19620323 198701 2 001

Ir. Titik Islami, MS
NIP. 19510921 198103 2 001

Ketua Jurusan,

Dr. Ir. Agus Suryanto, MS.
NIP. 19550818 198103 1 008

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.



RINGKASAN

Nur Sakinah Eskariani. 0710410025-41. PENGARUH RESIDU BERBAGAI BAHAN ORGANIK PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) SEBAGAI TANAMAN SELA PADA PERTANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* L.). Di bawah bimbingan Dr. Ir. Titin Sumarni, MS sebagai Pembimbing Utama dan Ir. Titik Islami, MS sebagai Pembimbing Pendamping.

Jagung (*Zea mays* L.) ialah komoditas pangan penting setelah beras yang tingkat kebutuhannya terus meningkat. Permintaan jagung pada tahun 2010 sebesar 19,86 juta ton pipilan kering dan diperkirakan pada tahun 2011 sebesar 19,93 juta ton (Anonymous, 2011^a) sedangkan produksi jagung tahun 2010 adalah 18,36 juta ton dan diperkirakan tahun 2011 mengalami penurunan menjadi 17,93 juta ton (Anonymous, 2011^b). Peluang peningkatan produksi jagung sebenarnya masih terbuka lebar, baik melalui perluasan areal tanam maupun peningkatan produktivitas (Iriany dan Andi, 2007). Perluasan areal tanam salah satunya dapat diupayakan dengan menanam tanaman jagung di antara tegakan tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* C.) yang juga merupakan bahan pangan pokok di Indonesia setelah beras dan jagung. Sedangkan pemberian bahan organik dapat dijadikan upaya dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Pemberian bahan organik dapat berfungsi sebagai pemasok unsur hara sehingga dapat memperbaiki struktur tanah sebab ketersediaan unsur hara dalam tanah mempengaruhi kondisi fisik, kimia dan biologi tanah. Pemberian bahan organik dapat berdampak bertahun-tahun terhadap kondisi tanah, tergantung pada kemudahannya terdekomposisi dan senyawa penyusun dari bahan organik tersebut (Suryono, 1998). Pemberian bahan organik dalam tanah dapat melalui pemberian pupuk hijau, serasah, kompos, pupuk kandang dan arang atau biochar (arang aktif yang berasal dari berbagai sumber bahan). Dengan pengaplikasian bahan organik pada sistem tumpang sari tanaman jagung-ubi kayu dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh residu berbagai bahan organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung dalam sistem tumpang sari dengan tanaman ubi kayu. Hipotesis yang diajukan ialah residu pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ dan residu biochar 15 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung dalam sistem tumpang sari dengan tanaman ubi kayu, residu pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ dan residu biochar 15 ton ha⁻¹ dapat memberikan hasil tanaman jagung lebih besar dibandingkan pemberian pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ dan biochar 15 ton ha⁻¹ (non residu), serta residu pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ dapat memberikan hasil yang lebih besar daripada residu biochar pupuk kandang 15 ton ha⁻¹.

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2010 - Februari 2011 di Kebun Percobaan Universitas Brawijaya, desa Jatikerto, kecamatan Kromengan, kabupaten Malang yang terletak pada ketinggian 303 m dpl. Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian tersebut ialah timbangan analitik, leaf area meter (LAM), oven, cangkul, jangka sorong, penggaris, kamera, termometer dan quantum meter. Bahan yang digunakan meliputi pupuk kandang sapi, biochar

dari pupuk kandang sapi, biochar dari batang ubi kayu, residu dari berbagai bahan organik (pupuk kandang sapi, biochar dari pupuk kandang sapi, dan biochar dari batang ubi kayu) yang telah diberikan pada musim tanam sebelumnya yaitu bulan januari 2010, benih jagung varietas P-21, stek ubi kayu varietas Faroka, pupuk KCl (60% K_2O), pupuk urea (45% N) dan pupuk SP-36 (36% P_2O_5). Penelitian ini menggunakan percobaan non faktorial dan dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Terdapat 7 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 21 plot percobaan. Perlakuan-perlakuan tersebut meliputi tumpangsari ubi kayu + jagung tanpa penambahan bahan organik (P_1), tumpangsari ubi kayu + jagung dengan residu pupuk kandang sapi 15 ton ha^{-1} (P_2), tumpangsari ubi kayu + jagung dengan pemberian pupuk kandang sapi 15 ton ha^{-1} (P_3), tumpangsari ubi kayu + jagung dengan residu biochar dari pupuk kandang sapi 15 ton ha^{-1} (P_4), tumpangsari ubi kayu + jagung dengan pemberian biochar dari pupuk kandang sapi 15 ton ha^{-1} (P_5), Tumpangsari ubi kayu + jagung dengan residu biochar dari batang ubi kayu 15 ton ha^{-1} (P_6), dan tumpangsari ubi kayu + jagung dengan pemberian biochar dari batang ubi kayu 15 ton ha^{-1} (P_7). Pengamatan dilakukan secara destruktif dan non-destruktif dengan mengambil 2 tanaman contoh tanaman jagung pada setiap perlakuan yang dilakukan pada saat tanaman berumur 20, 30, 40, 50, 60 hari setelah tanam dan pada saat panen. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf $p = 0,05$ dan apabila terdapat pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf $p = 0,05$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa residu pupuk kandang 15 ton ha^{-1} dan residu biochar 15 ton ha^{-1} dapat menghasilkan jagung pipilan sebesar 5,24 ton ha^{-1} , 5,08 ton ha^{-1} dan 4,62 ton ha^{-1} yang tidak berbeda nyata dengan tanpa bahan organik yang menghasilkan jagung pipilan sebesar 4,82 ton ha^{-1} dan lebih tinggi dibandingkan pemberian pupuk kandang 15 ton ha^{-1} dan biochar 15 ton ha^{-1} (non residu) yang menghasilkan 3,78 ton ha^{-1} , 3,23 ton ha^{-1} dan 3,26 ton ha^{-1} . Residu pupuk kandang 15 ton ha^{-1} dapat menghasilkan 5,24 ton ha^{-1} dan lebih besar 27,8 % dibandingkan pemberian pupuk kandang 15 ton ha^{-1} (non residu). Residu biochar pupuk kandang 15 ton ha^{-1} dapat menghasilkan 5,08 ton ha^{-1} dan lebih besar 36,5 % dibandingkan pemberian biochar pupuk kandang 15 ton ha^{-1} (non residu). Residu biochar batang ubi kayu 15 ton ha^{-1} dapat menghasilkan 4,62 ton ha^{-1} dan lebih besar 29,3 % dibandingkan pemberian biochar batang ubi kayu 15 ton ha^{-1} (non residu). Residu pupuk kandang 15 ton ha^{-1} dapat menghasilkan 5,24 ton ha^{-1} yang tidak berbeda nyata dengan residu biochar pupuk kandang 15 ton ha^{-1} yang menghasilkan 5,08 ton ha^{-1} .

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul PENGARUH RESIDU BERBAGAI BAHAN ORGANIK PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) SEBAGAI TANAMAN SELA PADA PERTANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* L.) sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di program sarjana strata satu Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan proposal penelitian ini, terutama kepada:

1. Ayah, ibu, adik dan seluruh keluarga, terima kasih atas kasih sayang serta bantuan doa dan dukungannya selama ini.
2. Dr. Ir. Titin Sumarni, MS selaku pembimbing utama dan Ir. Titik Islami, MS selaku pembimbing kedua atas arahan dan bimbingannya hingga terselesaikannya penulisan proposal penelitian ini.
3. Anna Satyana Karyawati, SP., MP selaku Dosen Pembahas.
4. Teman-teman Agronomi 2007, teman-teman kos di Sumber Sari 290 C dan sahabat-sahabat (Csm, Jaagers) atas bantuan dan dukungannya.
5. Serta semua pihak yang tak dapat disebutkan namanya satu per satu, yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan proposal ini.

Penulis menyadari bahwa proposal penelitian ini masih kurang dari sempurna. Namun demikian, penulis berharap agar proposal penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan dan khususnya bagi penulis.

Malang, April 2011

Penulis

Riwayat Hidup

Penulis dilahirkan pada tanggal 10 Juni 1989 di Malang sebagai anak pertama dari 3 bersaudara, pasangan Ir. Edi Pangestu dan Ir. Roaida Saleh. Penulis memulai pendidikan di TK. Kartini, Probolinggo (1993-1995), kemudian bersekolah dasar di SD Pembangunan Jatiroto, Lumajang (1995-2001). Pendidikan Sekolah Menengah Pertama diselesaikan di SLTP Khadijah, Surabaya pada tahun 2004 dan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 4 Surabaya, pada tahun 2007. Lulus dari pendidikan Sekolah Menengah Atas penulis melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) Program Studi Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya melalui program Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, penulis pernah menjadi asisten praktikum untuk mata kuliah Botani Umum pada tahun 2008-2011, Manajemen Agroekosistem pada tahun 2010, Teknologi Produksi Tanaman pada tahun 2010-2011, Teknologi Pengendalian Gulma 2011, menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Budidaya Pertanian (2008-2009), aktif di Unit Karawitan dan Tari UB sejak tahun 2008, aktif di Ikatan Mahasiswa Pecinta Alam UB sejak tahun 2008, dan aktif di Unit Kegiatan Mahasiswa Bengkel Seni FP-UB sejak tahun 2009.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Hipotesis	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung	4
2.2 Pertumbuhan dan perkembangan tanaman ubi kayu	5
2.3 Tumpangsari ubi kayu dan jagung	7
2.4 Peranan bahan organik dan residu bahan organik	7
2.5 Bahan organik pupuk kandang	9
2.5 Bahan organik biochar	10
3. BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan waktu	13
3.2 Alat dan bahan	13
3.3 Metode penelitian	13
3.4 Pelaksanaan penelitian	14
3.5 Pengamatan	16
3.6 Analisis data	19
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	20
4.2 Pembahasan	32
5. KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	43



DAFTAR TABEL

No.	Teks	Hal.
1.	Kandungan hara beberapa pupuk kandang	10
2.	Rerata panjang tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan	20
3.	Rerata jumlah daun tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan	21
4.	Rerata luas daun tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan	22
5.	Rerata indeks luas daun tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan	23
6.	Rerata bobot kering total tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan	24
7.	Rerata laju pertumbuhan tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan	25
8.	Rerata tinggi tanaman ubi kayu akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan	26
9.	Rerata jumlah daun ubi kayu akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan	27
10.	Rerata luas daun ubi kayu akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan	28
11.	Rerata indeks luas daun ubi kayu akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan	28
12.	Rerata hasil tongkol tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik dalam tumpang sari	29

13. Rerata hasil biji tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik dalam tumpang sari 31

No. Hal.

Lampiran

14. F hitung panjang tanaman sela jagung 20 hst –60 hst 49

15. F hitung jumlah daun tanaman sela jagung 20 hst –60 hst 49

16. F hitung luas daun tanaman sela jagung 20 hst –60 hst 49

17. F hitung bobot kering total tanaman sela jagung 20 hst –60 hst 49

18. F hitung indeks luas daun tanaman sela jagung 20 hst –60 hst 50

19. F hitung laju pertumbuhan tanaman sela jagung 20 hst –60 hst 50

20. F hitung komponen hasil tongkol (diameter, panjang dan bobot kering tongkol tanpa kelobot) tanaman jagung 50

21. F hitung komponen hasil biji (diameter, panjang, bobot basah dengan klobot, bobot basah tanpa klobot dan bobot kering tongkol) tanaman jagung 51

22. F hitung tinggi tanaman ubi kayu 20 hst –60 hst 51

23. F hitung jumlah daun tanaman ubi kayu 20 hst –60 hst 51

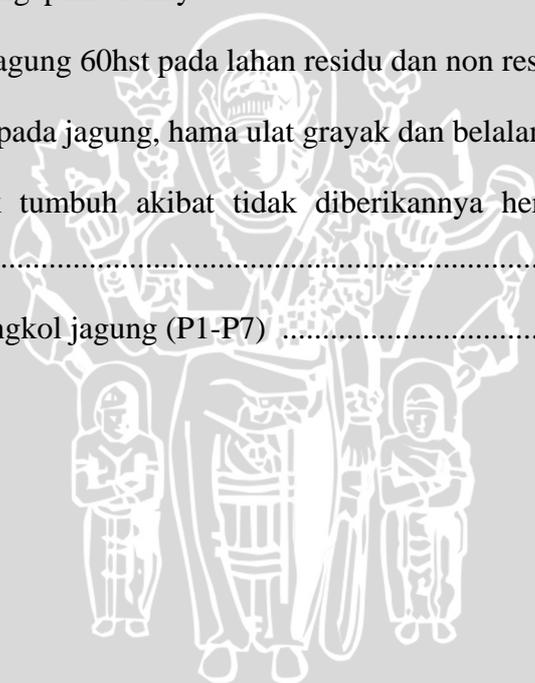
24. F hitung luas daun tanaman ubi kayu 20 hst –60 hst 52

25. F hitung indeks luas daun tanaman ubi kayu 20 hst –60 hst 52



DAFTAR GAMBAR

No.	Hal.
lampiran	
1. Denah percobaan	44
2. Denah pengambilan contoh tanaman jagung	45
3. Pembuatan biochar secara konvensional yaitu dengan tungku dan galian tanah	64
4. Biochar dan pengaplikasiannya	64
5. Ubi kayu dan jagung 60hst pada lahan residu dan non residu	64
6. Penyakit bulai pada jagung, hama ulat grayak dan belalang	65
7. Gulma banyak tumbuh akibat tidak diberikannya herbisida pra tanam	65
8. Hasil panen tongkol jagung (P1-P7)	66



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Hal.
1. Deskripsi jagung varietas Pioner 21	43
2. Denah percobaan	44
3. Denah pengambilan contoh tanaman jagung	45
4. Perhitungan pupuk	46
5. Analisis ragam	49
6. Hasil pengamatan temperatur tanah	53
7. Hasil pengamatan intensitas matahari	55
8. Hasil analisis tanah awal lahan residu (Januari 2010)	57
9. Hasil analisis tanah awal lahan non residu dan residu (November 2010)	58
10. Hasil analisis tanah tengah lahan non residu (Januari 2011)	59
11. Hasil analisis tanah akhir lahan non residu dan residu (Februari 2011)	60
12. Hasil analisis bahan organik yang digunakan	61
13. Peta curah hujan bulan November-Februari	62
14. Dokumentasi penelitian	64



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Jagung (*Zea mays* L.) ialah komoditas pangan penting setelah beras yang tingkat kebutuhannya terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, kebutuhan gizi masyarakat, diversifikasi pertanian, dan kemajuan sektor industri yang memanfaatkan jagung sebagai bahan bakunya. Permintaan jagung pada tahun 2010 sebesar 19,86 juta ton pipilan kering dan diperkirakan pada tahun 2011 sebesar 19,93 juta ton (Anonymous, 2011^a) sedangkan produksi jagung tahun 2010 adalah 18,36 juta ton dan diperkirakan tahun 2011 mengalami penurunan menjadi 17,93 juta ton (Anonymous, 2011^b). Pada saat produksi tidak memadai, impor terpaksa dilakukan untuk memenuhi kebutuhan. Pada tahun 2010, Indonesia mengimpor jagung 1,5 juta ton dan pada tahun 2011 diperkirakan mencapai 2 juta ton jika produksi nasional tidak segera dipacu. Peluang peningkatan produksi jagung sebenarnya masih terbuka lebar, baik melalui perluasan areal tanam maupun peningkatan produktivitas (Iriany dan Andi, 2007). Perluasan areal tanam salah satunya dapat diupayakan dengan menanam tanaman jagung di antara tegakan tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* C.) yang juga merupakan bahan pangan pokok di Indonesia setelah beras dan jagung. Jarak tanam ubi kayu yang relatif luas dapat dijadikan areal tanam tambahan untuk budidaya jagung secara tumpang sari selain monokultur. Pola tanam ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan per satuan luas dan waktu, mampu menghasilkan sesuatu yang dapat petani gunakan sebagai pendapatan tambahan, serta mengantisipasi adanya kegagalan panen.

Pemberian bahan organik dapat dijadikan upaya dalam meningkatkan produktivitas tanaman selain penggunaan pola tanam tumpang sari. Pemberian bahan organik dalam tanah dapat melalui pemberian pupuk hijau (tanaman atau bagian-bagian tanaman yang masih muda yang ditanam ke dalam tanah), seresah (pemanfaatan limbah atau komponen tanaman yang sudah tidak terpakai), kompos (bahan organik yang telah mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai), pupuk kandang (kotoran padat dan cair dari hewan ternak yang tercampur dengan sisa-sisa makanan ataupun alas kandang) dan arang atau biochar (arang aktif yang

berasal dari berbagai sumber bahan organik seperti eceng gondok, kayu, tempurung kelapa, maupun sekam padi). Kesemuanya akan berpengaruh positif terhadap tanah karena bahan organik yang terkandung dapat memperbaiki kesuburan tanah baik secara fisik, kimia maupun biologi tanah. Namun permasalahan utama bahan organik adalah sinkronisasi antara penyediaan hara dengan kebutuhan hara tanaman (Handayanto *et al.*, 1997). Bahan organik yang berkualitas tinggi dengan kecepatan penyediaan hara tinggi akan memberikan pengaruh lebih cepat pada pertumbuhan tanaman, namun kekhawatiran akan kehilangan hara melalui pencucian tinggi pula. Bahan organik yang lebih lambat terombak akan lambat dalam penyediaan hara tanaman, sehingga kurang memberikan pengaruh pada tanaman dengan segera, namun akan memberikan pengaruh residu yang lebih besar.

Pupuk kandang ialah kotoran hewan ternak yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik, dan biologi tanah. Pupuk kandang memiliki beberapa manfaat antara lain merupakan pupuk lengkap, karena mengandung semua hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman, juga mengandung hara mikro, mempunyai pengaruh susulan, karena pupuk kandang mempunyai pengaruh untuk jangka waktu yang lama dan merupakan gudang makanan bagi tanaman yang berangsur-angsur menjadi tersedia, memperbaiki struktur tanah sehingga aerasi di dalam tanah semakin baik, meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air, meningkatkan kapasitas tukar kation sehingga hara yang terdapat di dalam tanah mudah tersedia bagi tanaman, mencegah hilangnya hara (pupuk) dari dalam tanah akibat proses pencucian oleh air hujan atau air irigasi, dan mengandung hormon pertumbuhan yang dapat memacu pertumbuhan tanaman (Souri, 2001).

Bahan organik berupa arang atau biasa dikenal dengan biochar juga memiliki keistimewaan dibandingkan dengan kebanyakan bahan organik lainnya. Biochar bukan merupakan sumber energi bagi mikroba tanah, meskipun demikian biochar dapat meningkatkan aktivitas mikroba tanah karena dengan porositas yang tinggi biochar menyediakan habitat yang sesuai bagi aktivitas mikroba tanah. Biochar juga resisten terhadap dekomposisi dan demineralisasi sehingga memiliki dampak residu bertahun-tahun terhadap kondisi tanah. Biochar adalah arang yang diproduksi menggunakan suhu tinggi dengan bahan baku kotoran hewan ataupun berbagai

limbah pertanian lainnya. Biochar memberikan banyak keuntungan bagi pertanian dan lingkungan karena mampu meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah, memperbaiki serta mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman, mengurangi penggunaan pupuk, mengurangi jumlah nutrisi yang hilang akibat tercuci, mengurangi gas rumah kaca dengan cara menyerap CO₂ dari atmosfer, memperbaiki kemampuan tanah menyerap air, serta menambah jumlah mikroba dan jasad renik di dalam tanah (Anonymous, 2009).

1.2 Tujuan

Untuk mempelajari pengaruh residu berbagai bahan organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung dalam sistem tumpang sari dengan tanaman ubi kayu.

1.3 Hipotesis

1. Residu pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ dan residu biochar 15 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung dalam sistem tumpang sari dengan tanaman ubi kayu.
2. Residu pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ dan residu biochar 15 ton ha⁻¹ dapat memberikan hasil tanaman jagung lebih besar dibandingkan pemberian pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ dan biochar 15 ton ha⁻¹ (non residu).
3. Residu pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ dapat memberikan hasil yang lebih besar daripada residu biochar pupuk kandang 15 ton ha⁻¹.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung

Jagung (*Zea mays* L.) ialah tanaman dari famili rumput-rumputan (Gramineae), sub famili Maydeae, yang berasal dari daerah tropis dan termasuk tanaman yang mampu beradaptasi baik dengan lingkungan. Untuk pertumbuhan optimal, jagung menghendaki persyaratan-persyaratan lingkungan yang harus dipenuhi, antara lain :

1. Menghendaki penyinaran matahari yang penuh. Pertumbuhan jagung akan tidak maksimal jika ditanam di tempat-tempat yang teduh.
2. Menghendaki suhu optimum 21-34° C. Di Indonesia, suhu semacam ini terdapat di daerah dengan ketinggian antara 0-600 m dpl.
3. Menghendaki tanah yang subur, gembur, berdrainase baik dengan pH 5,6-7,2. Tanah yang bertekstur berat harus diolah sehingga memiliki aerasi dan drainase yang baik.
4. Membutuhkan air yang cukup, terutama pada saat awal pertumbuhan, stadia pembungaan dan pengisian biji. Di lahan tidak beririgasi, curah hujan optimal yang dikehendaki antara 85-100 mm per bulan, merata sepanjang pertumbuhan tanaman (Najiati dan Danarti, 1995).

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman ialah suatu proses yang sangat penting dalam kehidupan. Pertumbuhan ialah pembelahan sel (peningkatan jumlah) dan pembesaran sel (peningkatan ukuran), sedangkan differensiasi (spesialisasi sel) seringkali dianggap sebagai bagian dari pertumbuhan sel. Perkembangan tanaman ialah proses pertumbuhan dan diferensiasi yang mengarah pada akumulasi berat kering (Gardner *et al*, 1991). Pertumbuhan tanaman jagung dibedakan dalam 2 stadia yaitu stadia vegetatif dan stadia generatif. Pertumbuhan awal tanaman jagung sekitar 4-6 hari setelah biji jagung ditanam, tanaman akan muncul di atas permukaan tanah bila kondisi tanah cukup lembab. Laju pertumbuhan tinggi tanaman akan tumbuh cepat setelah tanaman berumur 4 minggu. Sistem perakaran jagung berkembang dengan cepat pada saat tanaman berumur 7-9 minggu terjadi pembungaan lalu rambut tongkol muncul dan selanjutnya penyerbukan mulai

berlangsung. Umumnya tongkol jagung tumbuh dari ruas 6-8 di bawah bunga jantan (Sutoro, 1994). Selanjutnya ialah masa pengeringan yang ditandai terbentuknya lapisan hitam (black layer) pada bagian plasental biji yang menutup aliran asimilat ke dalam biji. Terbentuknya lapisan hitam menandakan umur masak fisiologis dan tanaman mulai mengering. Cepatnya proses pengeringan tersebut bervariasi tiap varietas dan tergantung keadaan lingkungan (Sudjana *et al.*, 1991).

2.2 Pertumbuhan dan perkembangan tanaman ubi kayu

Tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) berasal dari bagian utara Amazon di wilayah Barzil dan menyebar ke daerah sekelilingnya serta di Asia Tenggara. Tanaman ubi kayu baik dibudidayakan pada tanah berpasir atau liat berpasir. Tanah dangkal dapat mempengaruhi bentuk dan ukuran ubi kayu sedangkan tanah yang dalam dan gembur memungkinkan ubi yang sedang berkembang untuk menembus tanah dengan baik. Tanah dengan aerasi yang jelek dan tergenang dapat menghambat pertumbuhan dan menyebabkan busuknya ubi. Ubi kayu toleran terhadap taraf pH 4-8 (Rubatzky dan Yamaguchi, 1996). Untuk dapat berproduksi optimal, ubikayu memerlukan curah hujan 150-200 mm pada umur 1-3 bulan, 250-300 mm pada umur 4-7 bulan, dan 100-150 mm pada fase menjelang dan saat panen (Wargiono *et al.*, 2006). Tanaman ubi kayu tumbuh dan berproduksi di dataran rendah sampai dataran tinggi sekitar 10-1500 m dpl dengan produksi optimal pada daerah berketinggian antara 10-700 m dpl. Makin tinggi daerah penanaman dari permukaan laut, akan makin lambat pertumbuhan tanaman ubi kayu sehingga umur panennya lebih lama (panjang). Kondisi iklim yang optimal ialah 25-29° C dengan suhu minimal 10° C, kelembapan udara 60-65 % dengan curah hujan 700-1500 mm/tahun (Suhardi *et al.*, 1999).

Tanaman ubi kayu sangat mudah beradaptasi pada berbagai lingkungan karena tanaman ubi kayu dikenal sebagai tanaman yang efisien dalam memanfaatkan sumberdaya yang ada. Tanaman ubi kayu mempunyai produktivitas energi paling tinggi dibandingkan dengan tanaman pangan yang lain misalnya padi dan jagung. Ubi kayu juga dapat tumbuh dengan baik pada kondisi lahan sub-optimal sehingga input produksi relatif rendah. Sebagai penghasil karbohidrat dan biomassa paling

tinggi per satuan luas dan waktu, tanaman ini penghasil kalori yang paling efisien (250 kilo kalori per hektar per hari). Pertumbuhan ubi kayu dapat lebih baik pada tanah yang gembur, bebas rumput dan dengan pemberian bahan organik. Respon tanaman ubi kayu terhadap perubahan faktor lingkungan akan lebih menguntungkan dengan memilih varietas yang sesuai, waktu tanam, pemupukan dan jumlah populasi yang tepat (Sugito, 1999). Daya adaptasi yang tinggi oleh keasaman tanah yang tinggi pada tanah kritis sangat membantu petani. Tanaman ubi kayu tidak mempunyai periode kritis yang nyata yang mempengaruhi organ pembentuk hasil karena itu tanaman ini lebih toleran terhadap gangguan hama dan penyakit daripada tanaman yang lain (Goldworthy dan Fisher, 1996).

Ubi kayu membutuhkan air yang cukup terutama pada fase awal sampai fase pertumbuhan vegetatif yaitu umur 4-5 bulan. Penanaman ubi kayu di lahan kering (tegalan) waktu tanam yang paling baik adalah awal musim hujan (bulan Oktober-November). Pemeliharaan ubi kayu antara lain penyulaman, pengairan, penyiangan, pemupukan, dan pembumbunan. Penyulaman sebaiknya dilakukan sesegera mungkin yaitu pada umur 1-4 minggu setelah tanam jika ada bibit yang mati atau abnormal. Pengairan yang baik dilakukan pada pagi atau sore hari saat suhu tidak terlalu panas. Penyiangan dilakukan dua kali yaitu pada umur 3-4 minggu dan umur 2-3 bulan setelah tanam. Pemupukan dilakukan dua kali yaitu pada saat tanam dan pada saat 2-3 bulan setelah penyiangan. Pemupukan awal yaitu 1/3 dosis N (44-66 kg urea), seluruh dosis P (60-100 kg SP₃₆), dan 1/3 dosis K (40-66 kg KCL) dan sisanya diberikan setelah penyiangan. Pembumbunan idealnya dilakukan setiap bulan sekali guna memperbaiki struktur dan drainase tanah serta menjaga ubi kayu agar tidak mudah rebah (Rukmana, 1997). Ubi kayu dapat dipanen mulai umur 8 bulan hingga 12 bulan dan semakin panjang umur semakin tinggi produksinya, jika ubi kayu dipanen pada umur 8 bulan maka dapat menghasilkan 34 ton ha⁻¹. Sedangkan produksi ubi kayu pada lahan kering terutama lahan kering yang berkapur masih sangat rendah yaitu masih dibawah 10 ton ha⁻¹ (Ispandi dan Isgiyanto, 2000). Ubi kayu dikenal sebagai tanaman yang rakus akan unsur hara, hal ini disebabkan oleh tingginya hara yang terangkut panen misalnya 4,97 kg N; 1,08 kg P; 5,83 kg Ca dan 0,79 kg Mg ha⁻¹ tiap ton hasil ubi basah (Wargiono, 1987).

2.3 Tumpangsari ubi kayu dan jagung

Tumpang sari ubi kayu dengan tanaman pangan lainnya seperti jagung, padi, dan aneka kacang-kacangan serta dengan tanaman hutan industri dan perkebunan yang diremajakan bertujuan untuk meningkatkan areal tanam. Kelebihan tumpang sari adalah efektif mengendalikan erosi, meningkatkan efisiensi penggunaan lahan, meningkatkan pendapatan bersih/ tahun dan terdistribusi secara merata, meningkatkan efisiensi penggunaan hara, serta memperbaiki fisik dan kimia tanah. Sedangkan kekurangannya adalah terjadinya kompetisi pengambilan hara dan cahaya matahari antar tanaman dan curahan tenaga kerja yang lebih banyak. Pada lahan peka erosi dianjurkan menggunakan pola tumpang sari ubikayu dengan padi gogo dan aneka kacang-kacangan (Wargiono, 2007).

Pola tanam tumpangsari ubi kayu dan jagung di Lampung Timur dan Lampung Tengah dengan pemberian pupuk yang tepat serta penggunaan varietas unggul dapat menerima keuntungan sebesar Rp 2.354.325,- (B/C ratio 0,9) dari modal Rp 2.777.425,- (Hutagalung, 2001). Sebuah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan sistem tumpangsari ubi kayu + jagung + padi di Lampung pada luasan 0,38 ha dapat menyumbangkan kebutuhan pangan, yaitu beras selama 6-8 bulan dan 4-6 bulan dengan ubi kayu untuk substitusi beras serta pendapatan Rp 729.000,-/ 8 bulan untuk petani dengan lima orang anggota keluarga (Wargiono, 2003). Dari hasil penelitian Ispandi (2002); Munip dan Ispandi (2004) dijelaskan bahwa teknologi budidaya tumpangsari dengan cara baris ganda (*double row*) ubi kayu dengan jagung atau kacang-kacangan dapat meningkatkan produktivitas ubi kayu disamping hasil tambahan dari tanaman tumpangsari, selain itu tumpangsari lebih menguntungkan daripada pola tanam ubi kayu secara monokultur yang hasilnya baru dapat dinikmati pada bulan ke-10.

2.4 Peranan bahan organik dan residu bahan organik

Bahan organik tanah merupakan kunci utama kesehatan fisik, kimia maupun biologi tanah. Sifat fisik tanah antara lain pembentukan agregat dari partikel-partikel tanah, memperbaiki struktur tanah. Pengaruh terhadap kimia tanah bahwa bahan organik mengandung unsur nitrogen, fosfat dan kalium serta unsur-unsur mikro akan

menambah kelarutan fosfat karena humus bahan organik akan menjadi asam humat atau asam-asam lainnya yang dapat melarutkan Fe dan Al sehingga fosfat dalam keadaan bebas. Selain itu bahan organik merupakan penyangga kation yang dapat mempertahankan unsur-unsur hara sebagai bahan makanan untuk tanaman (Sarief, 1988). Banyak lahan pertanian di Indonesia baik lahan kering maupun lahan sawah yang mempunyai kadar bahan organik kurang dari 1%, padahal kadar bahan organik yang optimum untuk pertumbuhan tanaman sekitar 3-5% (Adiningsih, 2005). Pemberian bahan organik dalam tanah dapat melalui pemberian pupuk hijau, seresah, kompos, pupuk kandang dan arang atau biochar. Bahan organik yang dapat digunakan sebagai sumber pupuk organik dapat berasal dari pupuk kandang, jerami padi, Azolla, lamtoro, sekam padi, belotong dan limbah agroindustri (Sutanto, 2002). Sebuah penelitian menyatakan bahwa biomasa flora lokal, baik tumbuhan bawah, tumbuhan budidaya dan lainnya dapat digunakan sebagai sumber bahan organik lokal untuk mencapai pertanian sehat khususnya pada lahan kering (Handayanto, 2004).

Bahan organik tanah membantu meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air sehingga dapat memperkecil akibat negatif kekurangan air dan kekeringan (Bot dan Benites, 2005). Pemberian bahan organik dapat meningkatkan KTK tanah, sehingga daya sangga (buffer) tanah juga meningkat. Hal ini berkaitan dengan kemampuan tanah dalam menyangga pupuk anorganik. Dengan berbagai kelebihan dan manfaat pemberian bahan organik pada tanah tersebut, maka peningkatan komponen hasil pada berbagai perlakuan pemberian bahan organik ini, diduga karena pengaruh positif pemberian bahan organik terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah sebagai media tumbuh tanaman, yang selanjutnya berakibat pada perbaikan pertumbuhan dan hasil tanaman. Hasil kajian ini menunjukkan bahwa pada tanah-tanah sawah yang telah lama diusahakan secara intensif dengan tanpa atau kurang memberikan tambahan bahan organik telah mengakibatkan lingkungan tumbuh menjadi kurang optimal didalam mendukung pertumbuhan tanaman. Untuk itu bahan organik memegang peranan penting dan sangat dibutuhkan untuk mengembalikan kesuburan tanah, terlebih lagi pada tanah dengan kandungan C organik rendah. Banyak penelitian penggunaan bahan organik pada lahan sawah tidak memberikan

respon yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, namun bukan berarti bahan organik tidak penting. Karena terkadang pengaruh bahan organik baru terlihat untuk jangka pemberian yang lama, tergantung sifat biofisik dan jenis tanahnya (Pramono, 2004).

Permasalahan utama bahan organik adalah sinkronisasi antara penyediaan hara dengan kebutuhan hara tanaman (Handayanto *et al.*, 1997). Bahan organik yang berkualitas tinggi dengan kecepatan penyediaan hara tinggi akan memberikan pengaruh lebih cepat pada pertumbuhan tanaman, namun kekhawatiran akan kehilangan hara melalui pencucian tinggi pula. Bahan organik yang lebih lambat terombak akan lambat dalam penyediaan hara tanaman, sehingga kurang memberikan pengaruh pada tanaman dengan segera, namun akan memberikan pengaruh residu yang lebih besar. Pemberian bahan organik dapat berdampak bertahun-tahun terhadap kondisi tanah, tergantung pada kemudahannya terdekomposisi dan senyawa penyusun dari bahan organik tersebut (Suryono, 1998). Sebuah penelitian menunjukkan bahwa penambahan bahan organik memberikan efek residu terhadap ketersediaan P, K, Ca dan Mg. Residu penambahan bahan organik lebih besar pengaruhnya terhadap peningkatan hasil biji dibanding pengaruhnya pada penanaman pertama (Suntoro, 2001).

2.5 Pupuk kandang

Pupuk kandang ialah salah satu bahan organik yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik, dan biologi tanah. Pupuk kandang memiliki beberapa manfaat antara lain merupakan pupuk lengkap, karena mengandung semua hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman, juga mengandung hara mikro, mempunyai pengaruh susulan, karena pupuk kandang mempunyai pengaruh untuk jangka waktu yang lama dan merupakan gudang makanan bagi tanaman yang berangsur-angsur menjadi tersedia, memperbaiki struktur tanah sehingga aerasi di dalam tanah semakin baik, meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air, meningkatkan kapasitas tukar kation sehingga hara yang terdapat di dalam tanah mudah tersedia bagi tanaman, mencegah hilangnya hara (pupuk) dari dalam tanah

akibat proses pencucian oleh air hujan atau air irigasi, dan mengandung hormon pertumbuhan yang dapat memacu pertumbuhan tanaman (Souri, 2001).

Kandungan hara pada pupuk kandang sangat menentukan kualitas pupuk kandang (tabel 1). Kandungan unsur hara di dalam pupuk kandang tidak hanya tergantung dari jenis ternak, tetapi juga tergantung dari makanan dan air yang diberikan, umur dan bentuk fisik dari ternak.

Tabel 1. Kandungan hara beberapa pupuk kandang

Sumber Pupuk kandang	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe
	ppm						
Sapi perah	0,53	0,35	0,41	0,28	0,11	0,05	0,004
Sapi daging	0,65	0,15	0,30	0,12	0,10	0,09	0,004
Kuda	0,70	0,10	0,58	0,79	0,14	0,07	0,010
Domba	1,50	0,77	0,89	0,30	0,88	0,00	0,100
unggas	1,28	0,19	0,93	0,59	0,19	0,09	0,020

Sumber : Tan. 1993

Pupuk kandang mengandung unsur hara dan bahan organik yang cukup tinggi sehingga memiliki kualitas yang baik untuk digunakan sebagai pupuk organik. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pupuk kandang kotoran sapi sebagai pupuk organik dengan dosis 20 ton ha⁻¹ mampu meningkatkan parameter luas daun, jumlah tongkol per tanaman dan petak panen, jumlah tongkol yang dapat dipasarkan per petak panen, panjang tongkol, bobot tongkol siap dipasarkan pertanaman dan per hektar (Santoso, 2002).

2.6 Bahan organik biochar

Biochar adalah bahan organik berupa arang yang diproduksi menggunakan suhu tinggi dengan bahan baku limbah, kotoran hewan ataupun berbagai limbah pertanian lainnya. Biochar merupakan bahan berwarna hitam yang kaya karbon dengan kepadatan sekitar 467 kg.m⁻³, rasio H/C 0,47 serta O/C kurang dari 0,30 dan nilai pemanasan 25,3 MJ/kg (O'zeimen dan Karaosmanog'lu, 2004). Biochar memberikan banyak keuntungan bagi pertanian dan lingkungan karena mampu meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah. Keuntungan lain dari penambahan biochar yaitu memperbaiki dan mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman, mengurangi penggunaan pupuk, mengurangi jumlah nutrisi yang hilang

akibat tercuci, mengurangi gas rumah kaca dengan cara menyerap CO₂ dari atmosfer, memperbaiki kemampuan tanah menyerap air, serta menambah jumlah mikroba dan jasad renik di dalam tanah (Anonymous, 2009).

Proses perubahan atau modifikasi bahan organik menjadi bentuk arang merupakan upaya untuk meningkatkan kualitas dari bahan organik itu sendiri. Hal ini mengingat peningkatan kandungan karbon di tanah sering kali melalui penanaman tanaman penutup tanah, penggunaan mulsa, pemberian kompos atau pupuk kandang yang masih bersifat jangka pendek atau beberapa musim tanam, terutama di daerah tropis seperti Indonesia, karena cepatnya proses dekomposisi bahan organik sehingga penambahan bahan organik ke tanah diperlukan setiap tahun untuk mempertahankan kesuburan tanah. Namun dengan karbon hitam (C) atau lebih populer disebut biochar dapat mengatasi beberapa keterbatasan dalam pengelolaan karbon. Kenyataan dan beberapa hasil penelitian menunjukkan biochar dapat menambah kelembapan tanah dan kesuburan lahan pertanian. Biochar persisten di dalam tanah, yang dapat mencapai ribuan tahun. Sejalan dengan meningkatnya perhatian masyarakat pertanian dalam penggunaan bahan organik akhir-akhir ini maka pengembangan biochar menjadi sangat relevan, baik sebagai komoditas ekonomi maupun pembenah tanah (Gani, 2009).

Biochar disebut juga dengan agri-char yang juga mampu mengurangi emisi gas rumah kaca terutama nitrou-oksida dan methan (Rondon *et al.*, 2007). Penggunaan biochar sebagai bahan amandemen tanah lebih menguntungkan dibandingkan jika biochar digunakan sebagai bahan bakar. Biochar memiliki ketahanan yang tinggi terhadap dekomposisi dan demineralisasi karena karbon di dalam biochar dalam bentuk senyawa aromatik dimana 6 atom oksigen terikat dalam bentuk cincin tanpa oksigen atau hydrogen (Schmidt *et al.*, 2001 ; Lehmann dan Joseph, 2009). Karena biochar resisten terhadap dekomposisi dan demineralisasi sehingga biochar bukan merupakan sumber energi bagi mikroba tanah tetapi biochar dapat meningkatkan aktivitas mikroba tanah karena dengan porositas yang tinggi biochar menyediakan habitat yang sesuai bagi aktivitas mikroba tanah (Thies dan Rillig, 2009). Selain itu adanya permukaan luas internal yang tinggi menyebabkan

biochar mampu mengadsorpsi unsur hara yang sangat bermanfaat bagi pertumbuhan dan aktivitas mikroba tanah.

Menurut Novak *et al.* (2009) penggunaan biochar berpotensi untuk memperbaiki kondisi lahan kritis terutama pada tanah pasir dan bersifat asam. Ruang pori yang tinggi pada biochar mempunyai afinitas yang tinggi terhadap kation, sehingga mampu menahan hilangnya kation dari tanah akibat pencucian hara. Menurut Steiner *et al.* (2008) peningkatan efisiensi pemupukan terjadi sebagai akibat adanya KTK yang tinggi pada biochar sehingga mampu menyerap hara pada pupuk dan memperkecil kehilangan hara karena pencucian. Biochar ialah senyawa karbon yang relatif stabil, jauh lebih stabil dari senyawa organik yang tidak diuraikan (Baldock dan Smernik, 2002). Dengan adanya perbaikan kesuburan kimia, fisik dan biologi banyak penelitian telah membuktikan bahwa penggunaan biochar dapat memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman (Lehmann, 2009). Hasil penelitian Yamato *et al.* (2006) menunjukkan bahwa penggunaan biochar dari kayu accasia dapat meningkatkan hasil tanaman jagung, kacang tunggak dan kacang tanah. Penggunaan biochar dari bahan limbah hasil pertanian telah terbukti meningkatkan hasil tanaman wortel serta meningkatkan kandungan N tanah (Chan *et al.*, 2007). Chan *et al.* (2008) menggunakan pupuk kandang dalam bentuk arang untuk memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman. Biochar dari pupuk kandang memiliki kandungan N yang lebih tinggi dibandingkan dengan biochar berbahan baku sisa tanaman (Chan dan Xu, 2009).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.



3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang pada bulan November 2010 - Februari 2011. Jenis tanah Alfisol bertekstur lempung liat berdebu dengan komposisi pasir 18%, debu 47% dan liat 35% dengan ketinggian 303 m dpl. Suhu minimal berkisar antara 18-21° C, suhu maksimal berkisar antara 30-33° C, curah hujan sekitar 100 mm/ bln dan nilai pH tanah berkisar antara 5,5-6,7.

3.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : timbangan analitik, leaf area meter (LAM), oven, cangkul, gembor, jangka sorong, penggaris, kamera, termometer dan quantum meter. Bahan yang digunakan meliputi pupuk kandang sapi, biochar dari pupuk kandang sapi, biochar dari batang ubi kayu, residu dari berbagai bahan organik (pupuk kandang sapi, biochar dari pupuk kandang sapi, dan biochar dari batang ubi kayu) yang telah diberikan pada musim tanam sebelumnya yaitu bulan januari 2010, benih jagung varietas Pioneer 21 (P-21), stek ubi kayu varietas Faroka, pupuk KCl (60% K₂O) 100 kg ha⁻¹, pupuk urea (46% N) 400 kg ha⁻¹ dan pupuk SP-36 (36% P₂O₅) 100 kg ha⁻¹.

3.3 Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan percobaan non faktorial dan dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Terdapat 7 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 21 plot percobaan. Perlakuan-perlakuan tersebut terdiri dari :

1. Tumpangsari ubi kayu + jagung tanpa penambahan bahan organik (P₁).
2. Tumpangsari ubi kayu + jagung dengan residu pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ (P₂).
3. Tumpangsari ubi kayu + jagung dengan pemberian pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ (P₃).

4. Tumpangsari ubi kayu + jagung dengan residu biochar dari pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ (P₄).
5. Tumpangsari ubi kayu + jagung dengan pemberian biochar dari pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ (P₅).
6. Tumpangsari ubi kayu + jagung dengan residu biochar dari batang ubi kayu 15 ton ha⁻¹ (P₆).
7. Tumpangsari ubi kayu + jagung dengan pemberian biochar dari batang ubi kayu 15 ton ha⁻¹ (P₇).

3.4 Pelaksanaan penelitian

3.4.1 Persiapan media tanam

Lahan yang telah digunakan dibersihkan dari gangguan gulma maupun seresah dan hasil tanaman sebelumnya, kemudian dilakukan pengolahan tanah yaitu dengan luas total sekitar 600 m² dengan rincian panjang 32 m dan lebar 18 m. Jarak antar ulangan 100 cm dan antar petak 50 cm. Setiap petak percobaan berukuran panjang 5 m dan lebar 4 m.

3.4.2 Pembuatan Biochar

Biochar dibuat secara konvensional yaitu dengan menggunakan galian tanah dan tungku. Tanah digali dengan ukuran panjang 2 m, lebar 2 m dan dalam 2 m, kemudian masukkan dan tata rapi dahan-dahan kering beserta bahan yang akan diarangkan agar api merata. Saat pembakaran tutup permukaan galian dengan lapisan yang tidak mudah terbakar seperti seng dan diberi celah udara agar terjadi pembakaran pirolisis. Beri plastik sebagai penutup untuk mencegah air masuk saat terjadi hujan. Pada pembuatan biochar dengan tungku, drum diisi dengan bahan yang akan diarangkan dengan diselingi dahan-dahan kering agar panas merata. Saat tungku mulai dinyalakan maka drum ditutup dengan penutup yang telah diberi celah udara menyerupai cerobong. Dibutuhkan sekitar 10 jam untuk pembuatan biochar dengan tungku dan 3 hari dengan galian tanah. Suhu yang dibutuhkan dalam pembakaran yaitu 250-300 °C. Penyusutan bahan organik setelah proses pembakaran mencapai 66,67% dari bahan baku. Biochar dapat diaplikasikan setelah didinginkan dan dihaluskan.

3.4.3 Penanaman

Bahan tanam yang digunakan yaitu benih jagung varietas P-21 dan stek ubi kayu varietas Faroka. Penanaman jagung dilakukan bersamaan dengan ubi kayu dengan cara meletakkan benih jagung yaitu 2 benih/lubang sedalam 3 cm, kemudian ditutup sedikit dengan tanah. Jarak tanam jagung adalah 100 x 25 cm dan ubi kayu adalah 1 x 1 m. Stek ubi kayu ditanam sesuai pengaturan jarak tanam dalam sistem tumpang sari dengan jagung (Lampiran 3).

3.4.4 Pemupukan

Pupuk yang digunakan berupa pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik untuk perlakuan residu bahan organik diberikan pada awal tanam musim tanam pertama pada bulan Januari 2010 sedangkan untuk perlakuan pemberian bahan organik (non residu) diberikan pada awal tanam musim tanam kedua pada bulan November 2010 yaitu meliputi pupuk kandang 15 ton ha⁻¹, biochar dari pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ dan biochar dari batang ubi kayu 15 ton ha⁻¹. Pupuk anorganik yang digunakan yaitu Pupuk KCl dan SP-36 diberikan seluruhnya saat tanam, sedangkan pupuk urea diberikan secara bertahap. Tahap pertama diberikan pada awal tanam sebanyak 1/3 bagian yang berfungsi untuk memacu pertumbuhan daun awal, selanjutnya tahap kedua diberikan pada saat 60 hari setelah tanam untuk ubi kayu dan 45 hari setelah tanam jagung sebanyak 2/3 bagian yang bertujuan untuk memacu proses pembungaan. Pupuk diberikan dengan cara dimasukkan ke dalam lubang tugal di sisi kanan dan kiri lubang tanam sejauh ± 7 cm dari lubang tanam.

3.4.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman jagung dan ubi kayu meliputi penyulaman, penyiangan, pembumbunan, pengairan serta pengendalian hama dan penyakit bila terjadi infeksi.

1. Penyulaman dan penjarangan

Penyulaman tanaman dilakukan terhadap tanaman yang pertumbuhannya tidak normal atau mati. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam dengan cara mencabut tanaman yang mati dan menanam kembali dengan benih atau bibit yang baru. Penjarangan dilakukan untuk memilih 1 (satu) tanaman terbaik pada tanaman jagung.

2. Pengairan dan penyiangan

Pengairan dilakukan setelah penanaman dan selanjutnya dengan melihat kondisi lahan. Penyiangan dilakukan ketika ada gulma yang tumbuh di sekitar tanaman yang dilakukan secara manual dengan penyiangan disekitar tanaman yang kemudian dilanjutkan dengan pembumbunan.

3. Pembumbunan

Kegiatan pembumbunan bertujuan untuk memperkokoh posisi batang tanaman agar tidak mudah rebah dan menutup akar yang bermunculan di atas tanah karena adanya aerasi. Pembumbunan pada jagung dan ubi kayu dilakukan bersamaan dengan penyiangan yaitu dengan cara meninggikan tanah yang berada disekitar pangkal tanaman.

4. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit tanaman jagung dan ubi kayu dilakukan saat terjadi gejala serangan. Tanaman yang terserang hama ulat dikendalikan menggunakan Decis dengan dosis 0,5-1 ml/ liter air.

3.4.6 Panen

Panen dilakukan pada saat sebagian besar daun telah menguning saat tanaman jagung telah berumur 94 hari. Pemanenan dilakukan dengan cara mengambil tongkol jagung yang telah kering.

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan pengambilan data secara destruktif yaitu dengan cara mengambil 2 tanaman contoh untuk tanaman jagung pada setiap perlakuan yang dilakukan pada saat tanaman berumur 20, 30, 40, 50, 60 hari setelah tanam dan 6 tanaman contoh pada saat panen. Karakter tanaman yang diamati meliputi komponen perkembangan dan hasil tanaman jagung.

3.5.1 Komponen perkembangan tanaman meliputi :

1. Tanaman jagung

- a. Jumlah daun, dengan kriteria jumlah daun yang dihitung ialah daun telah membuka sempurna.

- b. Panjang tanaman, diperoleh dari pengukuran mulai permukaan tanah sampai ujung daun terpanjang.
 - c. Luas daun, diukur dengan Leaf Area Meter (LAM) pada daun yang telah membuka sempurna.
 - d. Bobot kering total tanaman (g tan^{-1}), diperoleh dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman yang telah dioven pada suhu 85°C hingga diperoleh bobot yang konstan.
2. Tanaman ubi kayu
- a. Jumlah daun, dengan kriteria jumlah daun yang dihitung ialah daun telah membuka sempurna.
 - b. Tinggi tanaman, diperoleh dari pengukuran mulai permukaan tanah sampai titik tumbuh batang utama.
 - c. Luas daun, diukur dengan Leaf Area Meter (LAM) pada daun yang telah membuka sempurna.

3.5.2 Analisis pertumbuhan tanaman

Analisis pertumbuhan tanaman yang dilakukan pada tanaman jagung meliputi:

1. Indeks Luas Daun (ILD) didefinisikan sebagai perbandingan luas daun total dengan luas tanah yang tertutupi kanopi tanaman. Menurut Sitompul dan Guritno (1995) diperoleh dengan rumus :

$$\text{ILD} = \frac{\text{LD}}{\text{LA}}$$

Keterangan: ILD = Index luas daun

LD = Luas Daun (m^2)

LA = luas area yang ternaungi/jarak tanam (m^2)

2. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR), Laju Pertumbuhan Relatif menunjukkan peningkatan bobot kering dalam suatu interval waktu dalam hubungannya dengan bobot asal. Menurut Gardner *et al.* (1991), rumus LPR :

$$\text{LPR (g g}^{-1} \text{ hari}^{-1}) = \frac{\text{Ln } W_2 - \text{Ln } W_1}{T_2 - T_1}$$

keterangan : W_2 = bobot kering total tanaman pada T_2 (g)

W_1 = bobot kering total tanaman pada T_1 (g)

T_2 = waktu pengamatan ke-2 (hari)

T_1 = waktu pengamatan ke-1 (hari)

3.5.3 Komponen hasil tanaman sela jagung meliputi :

1. Diameter tongkol (cm), diukur dengan menggunakan jangka sorong pada bagian pangkal, tengah dan ujung tongkol
2. Panjang tongkol (cm), diukur dari pangkal sampai dengan pucuk tongkol dengan menggunakan penggaris atau meteran
3. Bobot tongkol kering (g), dengan cara menimbang tongkol jagung tanaman yang telah dikeringkan pada petak panen
4. Bobot pipilan kering (g), dengan cara menimbang hasil pipilan jagung setelah dikeringkan
5. Bobot 100 biji (g), didapat dengan cara menimbang 100 butir biji yang diambil secara acak dari biji kering matahari
6. Hasil (ton ha^{-1}), diperoleh dengan mengkonversikan hasil per luas lahan

3.5.4 Pengamatan komponen penunjang meliputi :

1. Analisis Tanah

Dilakukan sebanyak tiga kali pada saat sebelum tanam, pertengahan musim tanam dan pada saat panen. Analisa tanah meliputi C organik, N total, C/N, bahan organik dan KTK.

2. Analisis bahan organik

Analisa biochar dari batang ubi kayu dan biochar dari pupuk kandang sapi yang akan diaplikasikan. Analisis biochar meliputi pH, C organik, N total, P dan K.

3. Suhu tanah

Pengukuran suhu tanah dilakukan saat tanaman berumur 20, 30, 40, 50, 60 hari setelah tanam pada pukul 06.00 dan 13.30. Pengukuran suhu tanah dilakukan pada kedalaman 0 dan 30 cm dengan menggunakan termometer.

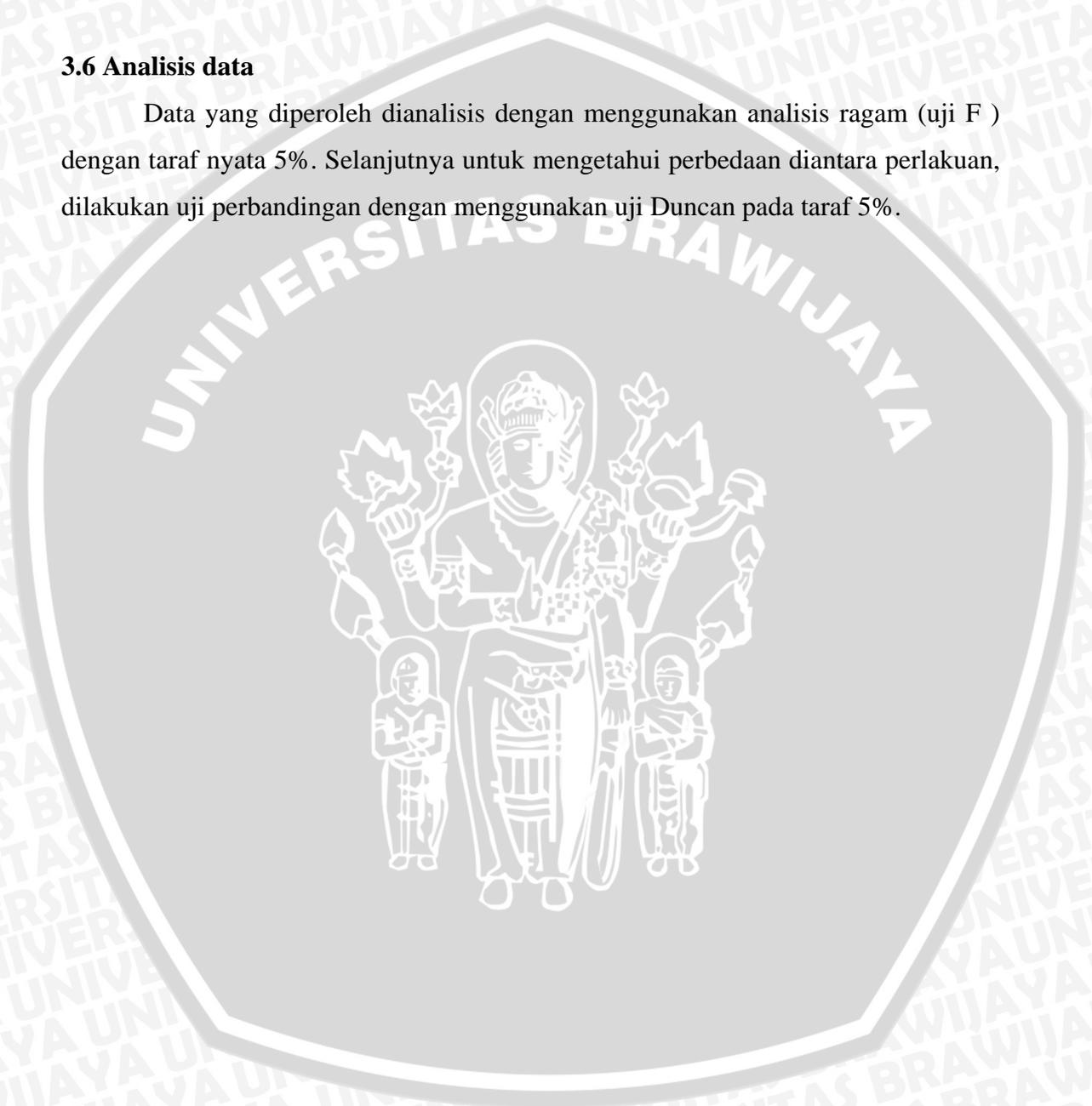
4. Intensitas radiasi matahari

Pengukuran intensitas radiasi matahari dilakukan saat tanaman berumur 20, 30, 40, 50, 60 hari setelah tanam pada pukul 12.00-13.30 dengan menggunakan alat

quantum meter. Pengukuran dilakukan di bagian atas, tengah dan bawah tajuk tanaman untuk mengetahui seberapa besar nilai intensitas radiasi yang diterima oleh permukaan dan bagian atas tajuk tanaman jagung akibat perlakuan.

3.6 Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf nyata 5%. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan, dilakukan uji perbandingan dengan menggunakan uji Duncan pada taraf 5%.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Komponen pertumbuhan tanaman sela jagung

1. Panjang tanaman (cm)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan residu berbagai bahan organik memberikan hasil panjang tanaman yang berbeda nyata pada pengamatan 50 hst, sangat nyata pada pengamatan 20, 40, dan 60 hst dan tidak nyata pada 30 hst. Rerata panjang tanaman akibat perlakuan residu berbagai bahan organik ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rerata panjang tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata panjang tanaman (cm) pada berbagai umur pengamatan (hst)				
	20	30	40	50	60
Tanpa bahan organik	30,17 ab	68,58	136,17 b	183,83 bc	186,33 a
Residu pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	34,67 bc	76,17	148,50 b	211,33 c	223,50 c
Pemberian pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	32,50 abc	73,83	127,42 ab	169,83 abc	196,50 ab
Residu biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	36,00 cd	63,67	146,50 b	210,50 c	220,17 bc
Pemberian biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	27,50 a	65,00	106,83 a	158,00 ab	180,00 a
Residu biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	41,00 d	75,00	142,50 b	207,08 c	222,00 bc
Pemberian biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	28,00 a	62,00	106,50 a	144,33 a	180,17 a
Duncan 5%	tn				

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 2 dapat dijelaskan bahwa pada umur 30 hst, antar perlakuan tidak memberikan hasil panjang tanaman yang berbeda nyata, tetapi pada umur 20, 40, 50 dan 60 hst memberikan pengaruh yang nyata pada perlakuan tanpa bahan organik, pemberian berbagai bahan organik dan residu berbagai bahan organik. Pada pengamatan 20 hst panjang tanaman dengan perlakuan residu biochar pupuk kandang dan residu biochar batang ubi kayu cenderung lebih panjang bila dibandingkan dengan panjang tanaman dari perlakuan lainnya. Rata-rata panjang tanaman sela jagung akibat perlakuan residu biochar pupuk kandang dan residu biochar ubi kayu memiliki perbedaan yang nyata dibandingkan dengan perlakuan non residu yaitu sebesar 23,61% dan 31,71%. Pada pengamatan 40 hst

rata-rata panjang tanaman sela jagung tanpa bahan organik maupun dengan residu berbagai bahan organik dan pemberian pemberian pupuk kandang (non residu) tidak terdapat perbedaan yang nyata. Namun terdapat perbedaan yang sangat nyata pada perlakuan residu biochar pupuk kandang dan residu biochar batang ubi kayu bila dibandingkan dengan non residu yaitu sebesar 27,08% dan 25,26%. Pada pengamatan 50 hst nilai rata-rata panjang tanaman sela jagung pada perlakuan residu berbagai bahan organik memberikan hasil yang lebih panjang, kesemuanya mencapai panjang tanaman lebih dari 200 cm. Perlakuan residu biochar pupuk kandang dan residu biochar batang ubi kayu menunjukkan pengaruh beda nyata pada panjang tanaman bila dibandingkan dengan perlakuan non residu yaitu sebesar 24,94% dan 30,30%. Pada pengamatan 60 hst rata-rata panjang tanaman sela jagung dengan perlakuan residu pupuk kandang, residu biochar pupuk kandang dan residu biochar ubi kayu memberikan hasil yang lebih panjang. Rata-rata panjang tanaman sela jagung akibat perlakuan residu pupuk kandang, residu biochar pupuk kandang, dan residu biochar ubi kayu memiliki perbedaan yang nyata dibandingkan dengan perlakuan non residu sebesar 12%, 18,24% dan 18,84%.

2. Jumlah daun

Tabel 3. Rerata jumlah daun tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata jumlah daun pada berbagai umur pengamatan (hst)				
	20	30	40	50	60
Tanpa bahan organik	4,50	5,33	9,00	10,67	13,33
Residu pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	4,33	6,17	9,50	10,50	13,17
Pemberian pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	4,67	6,33	7,67	10,67	13,17
Residu biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	5,00	5,67	9,50	11,00	13,67
Pemberian biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	3,83	5,83	7,17	10,33	12,83
Residu biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	5,50	6,00	8,50	11,17	14,17
Pemberian biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	4,50	5,33	7,50	9,33	13,17
Duncan 5%	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Pada Tabel 3 ditunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan residu berbagai bahan organik dalam parameter rata-rata jumlah daun tanaman sela jagung.

3. Luas daun (cm²)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan residu berbagai bahan organik memberikan hasil luas daun tanaman sela jagung yang tidak nyata pada pengamatan 30, 40 dan 50 hst serta berbeda sangat nyata pada pengamatan 20 dan 60 hst. Rerata luas daun tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik ditampilkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rerata luas daun tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata luas daun (cm ²) pada berbagai umur pengamatan (hst)				
	20	30	40	50	60
Tanpa bahan organik	10,42 a	500,84	2113,75	4259,95	6772,31 ab
Residu pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	36,14 bc	888,12	2467,51	5734,32	6198,96 a
Pemberian pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	28,69 ab	709,69	2325,20	5307,02	8882,33 c
Residu biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	42,45 bc	434,90	1906,15	4822,75	6561,94 ab
Pemberian biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	16,28 a	556,44	1626,58	4874,55	7337,80 b
Residu biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	53,83 c	637,14	1736,13	5321,80	6658,26 ab
Pemberian biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	11,64 a	291,56	1933,75	5701,65	7434,61 b
Duncan 5%		tn	tn	tn	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 4 dapat dijelaskan bahwa pada pengamatan umur 20 hst, luas daun yang dihasilkan tanaman sela jagung dengan perlakuan residu pupuk kandang, residu biochar pupuk kandang dan residu biochar batang ubi kayu cenderung lebih besar bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Rata-rata luas daun tanaman sela jagung akibat perlakuan residu biochar ubi kayu dan residu biochar pupuk kandang memiliki perbedaan yang nyata bila dibandingkan dengan perlakuan non residu yaitu sebesar 78,38% dan 61,65%. Pada pengamatan 60 hst menunjukkan bahwa rata-rata luas daun yang dihasilkan tanaman sela jagung dengan pemberian pupuk kandang (non residu) adalah yang terbesar dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan yang lainnya yaitu mencapai 8882,33cm².

4. Indeks luas daun

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan residu berbagai bahan organik memberikan hasil indeks luas daun tanaman sela jagung yang tidak berbeda nyata pada pengamatan 30, 40 dan 50 hst serta berbeda sangat nyata pada pengamatan 20 dan 60 hst. Rerata luas daun tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik ditampilkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Rerata indeks luas daun tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata indeks luas daun pada berbagai umur pengamatan (hst)				
	20	30	40	50	60
Tanpa bahan organik	0,004 a	0,20	0,85	1,70	2,71 ab
Residu pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	0,014 bc	0,36	0,99	2,29	2,48 a
Pemberian pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	0,011 ab	0,28	0,93	2,12	3,55 c
Residu biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	0,017 bc	0,17	0,76	1,93	2,62 ab
Pemberian biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	0,007 a	0,22	0,65	1,95	2,94 b
Residu biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	0,022 c	0,25	0,69	2,13	2,66 ab
Pemberian biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	0,005 a	0,12	0,77	1,48	2,97 b
Duncan 5%		tn	tn	tn	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 5 dapat dijelaskan bahwa pada pengamatan umur 20 hst, indeks luas daun yang dihasilkan tanaman sela jagung dengan perlakuan residu pupuk kandang, residu biochar pupuk kandang dan residu biochar batang ubi kayu cenderung lebih tinggi. Rata-rata indeks luas daun tanaman sela jagung akibat perlakuan residu biochar ubi kayu dan residu biochar pupuk kandang memiliki perbedaan yang nyata bila dibandingkan dengan perlakuan non residu yaitu 77,27% dan 58,82%. Pada pengamatan 60 hst ditunjukkan bahwa rata-rata indeks luas daun yang dihasilkan tanaman sela jagung dengan pemberian pupuk kandang (non residu) adalah yang paling besar dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan yang lainnya yaitu mencapai 3,55.

5. Bobot kering total tanaman (g/tanaman)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan residu berbagai bahan organik memberikan hasil bobot kering total tanaman sela jagung yang tidak berbeda pada pengamatan 20, 30, 50 dan 60 hst serta berbeda sangat nyata pada pengamatan 40 hst. Rerata bobot kering total tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik ditampilkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Rerata bobot kering total tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata bobot kering tanaman (g) pada berbagai umur pengamatan (hst)				
	20	30	40	50	60
Tanpa bahan organik	0,87	6,58	37,03 bc	225,42	298,80
Residu pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	0,83	9,08	60,24 d	157,70	394,68
Pemberian pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	0,77	9,79	25,03 abc	103,40	288,92
Residu biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	0,87	5,55	39,45 cd	180,15	376,17
Pemberian biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	0,57	7,01	13,04 a	101,87	195,52
Residu biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	0,96	6,72	37,45 bc	200,70	249,70
Pemberian biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	0,55	4,91	16,56 ab	77,02	203,47
Duncan 5%	tn	tn		tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 6 dapat dijelaskan bahwa pada pengamatan 40 hst rerata bobot kering total tanaman sela jagung yang dihasilkan pada perlakuan residu pupuk kandang dan residu biochar pupuk kandang cenderung lebih tinggi. Rata-rata bobot kering total tanaman sela jagung akibat perlakuan residu pupuk kandang dan residu biochar pupuk kandang ini memiliki perbedaan yang nyata bila dibandingkan dengan perlakuan non residu yaitu sebesar 58,45% dan 66,94%.

6. Laju pertumbuhan tanaman (g g⁻¹ hari⁻¹)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan residu berbagai bahan organik memberikan hasil laju pertumbuhan tanaman sela jagung yang tidak berbeda nyata pada umur pengamatan 20-30, 40-50 dan 50-60 hst serta berbeda sangat nyata pada umur pengamatan 30-40 hst. Rerata laju pertumbuhan tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik ditampilkan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Rerata laju pertumbuhan tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata laju pertumbuhan relatif ($\text{g g}^{-1} \text{ hari}^{-1}$) pada berbagai umur pengamatan (hst)			
	20-30	30-40	40-50	50-60
Tanpa bahan organik	0,20	0,18 d	0,15	0,06
Residu pupuk kandang 15 ton ha^{-1}	0,24	0,19 d	0,09	0,09
Pemberian pupuk kandang 15 ton ha^{-1}	0,26	0,09 ab	0,15	0,10
Residu biochar pupuk kandang 15 ton ha^{-1}	0,19	0,20 d	0,15	0,07
Pemberian biochar pupuk kandang 15 ton ha^{-1}	0,25	0,07 a	0,20	0,06
Residu biochar batang ubi kayu 15 ton ha^{-1}	0,19	0,17 cd	0,17	0,04
Pemberian biochar batang ubi kayu 15 ton ha^{-1}	0,22	0,12 bc	0,14	0,11
Duncan 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 7 dapat dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 30-40 hst terdapat perbedaan yang sangat nyata pada rerata laju pertumbuhan tanaman sela jagung dan tidak terdapat perbedaan nyata pada umur pengamatan 20-30, 40-50, dan 50-60 hst. Pada umur pengamatan 30-40 hst rerata laju pertumbuhan relatif tanaman dengan perlakuan tanpa bahan organik, residu pupuk kandang, residu biochar pupuk kandang, dan residu biochar batang ubi kayu cenderung lebih tinggi. Perlakuan residu biochar pupuk kandang dapat diketahui bahwa dapat meningkatkan rerata laju pertumbuhan tanaman sela jagung sampai dengan 65% bila dibandingkan dengan perlakuan pemberian biochar pupuk kandang (non residu).

4.1.2 Komponen pertumbuhan tanaman ubi kayu

1. Tinggi tanaman (cm)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan residu berbagai bahan organik memberikan hasil tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata pada 30 hst, berbeda nyata pada pengamatan 20 dan 40 hst, serta berbeda sangat nyata pada pengamatan 50 dan 60 hst. Rerata tinggi tanaman ubi kayu akibat perlakuan residu berbagai bahan organik ditampilkan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Rerata tinggi tanaman ubi kayu akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata tinggi tanaman (cm) pada berbagai umur pengamatan (hst)				
	20	30	40	50	60
Tanpa bahan organik	18,67 a	21,33	36,67 ab	41,33 ab	49,33 a
Residu pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	23,17 c	26,67	38,00 ab	47,00 bc	60,00 ab
Pemberian pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	18,67 a	25,00	34,00 a	38,67 a	51,00 a
Residu biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	19,00 a	24,00	36,33 ab	53,33 c	65,67 b
Pemberian biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	19,67 ab	24,33	37,67 ab	42,67 ab	54,00 a
Residu biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	22,67 bc	24,67	45,00 c	43,50 ab	67,33 b
Pemberian biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	19,67 ab	23,67	42,67 bc	42,00 ab	67,00 b
Duncan 5%	tn				

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 8 dapat dijelaskan bahwa pada umur 30 hst, antar perlakuan tidak memberikan hasil tinggi tanaman yang berbeda nyata, tetapi pada umur 20, 40, 50 dan 60 hst memberikan pengaruh yang nyata pada perlakuan tanpa bahan organik, pemberian berbagai bahan organik dan residu berbagai bahan organik. Pada pengamatan 20 hst tinggi tanaman ubi kayu dengan perlakuan residu pupuk kandang dan residu biochar batang ubi kayu cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Rerata tinggi tanaman ubi kayu akibat perlakuan residu pupuk kandang memiliki perbedaan yang nyata bila dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk kandang (non residu) yaitu 19,42%. Pada pengamatan 40 hst rata-rata tinggi tanaman ubi kayu yang dihasilkan pada perlakuan residu biochar batang ubi kayu dan pemberian biochar batang ubi kayu (non residu) cenderung lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada pengamatan 50 hst nilai rata-rata tinggi tanaman ubi kayu pada perlakuan residu pupuk kandang dan residu biochar pupuk kandang relatif lebih tinggi. Perlakuan residu biochar pupuk kandang dan residu pupuk kandang ini menunjukkan pengaruh beda nyata pada tinggi tanaman ubi kayu bila dibandingkan dengan perlakuan non residu yaitu sebesar 20% dan 17,72%. Pada pengamatan 60 hst rata-rata tinggi tanaman ubi kayu dengan perlakuan residu biochar ubi kayu, pemberian biochar batang ubi kayu (non residu), perlakuan residu biochar pupuk kandang dan perlakuan residu pupuk kandang memberikan

hasil yang cenderung lebih tinggi. Rerata tinggi tanaman ubi kayu dengan perlakuan residu biochar batang ubi kayu memberikan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan tanpa bahan organik yaitu sebesar 26,73%. Rata-rata tinggi tanaman ubi kayu akibat residu biochar pupuk kandang memiliki perbedaan yang nyata dibandingkan dengan perlakuan non residunya yaitu sebesar 17,77%.

2. Jumlah daun

Tabel 9. Rerata jumlah daun ubi kayu akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata jumlah daun pada berbagai umur pengamatan (hst)				
	20	30	40	50	60
Tanpa bahan organik	4,33	10,67	21,67	28,33	37,00
Residu pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	6,67	12,67	23,67	21,00	36,67
Pemberian pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	4,67	9,00	24,33	22,00	36,33
Residu biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	6,33	12,00	28,00	25,67	42,67
Pemberian biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	5,33	12,00	23,00	28,33	35,00
Residu biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	5,33	10,00	20,67	31,00	47,00
Pemberian biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	6,33	11,00	28,67	33,00	41,00
Duncan 5%	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Pada Tabel 9 ditunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan residu berbagai bahan organik dalam parameter rata-rata jumlah daun tanaman ubi kayu.

3. Luas daun (cm²)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan residu berbagai bahan organik dalam parameter luas daun tanaman ubi kayu. Rerata luas daun tanaman ubi kayu akibat perlakuan residu berbagai bahan organik yang tidak berbeda nyata ditampilkan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Rerata luas daun ubi kayu akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata luas daun (cm ²) pada berbagai umur pengamatan (hst)				
	20	30	40	50	60
Tanpa bahan organik	26,74	129,81	741,29	1347,81	3889,84
Residu pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	40,77	170,11	1104,50	1003,87	4045,02
Pemberian pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	14,60	145,56	1273,00	1495,38	2948,35
Residu biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	25,11	214,70	691,710	1814,95	4904,82
Pemberian biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	9,15	147,08	1506,45	1750,36	3568,72
Residu biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	23,65	141,65	878,95	1276,81	5394,23
Pemberian biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	7,87	120,21	1655,16	1674,86	4982,72
Duncan 5%	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

4. Indeks luas daun

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan residu berbagai bahan organik dalam parameter indeks luas daun tanaman ubi kayu. Rerata indeks luas daun tanaman ubi kayu akibat perlakuan residu berbagai bahan organik yang tidak berbeda nyata ditampilkan dalam Tabel 11.

Tabel 11. Rerata indeks luas daun ubi kayu akibat perlakuan residu berbagai bahan organik pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata indeks luas daun pada berbagai umur pengamatan (hst)				
	20	30	40	50	60
Tanpa bahan organik	0,003	0,013	0,07	0,13	0,39
Residu pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	0,004	0,017	0,11	0,10	0,41
Pemberian pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	0,001	0,015	0,13	0,15	0,30
Residu biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	0,003	0,021	0,07	0,18	0,49
Pemberian biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	0,001	0,015	0,15	0,18	0,36
Residu biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	0,002	0,014	0,09	0,13	0,54
Pemberian biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	0,001	0,012	0,17	0,17	0,50
Duncan 5%	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

4.1.4 Komponen hasil tanaman sela jagung

Komponen hasil suatu tanaman dipengaruhi oleh pertumbuhan tanaman pada fase sebelumnya, dengan demikian apabila pertumbuhan suatu tanaman baik, maka diharapkan biji yang dihasilkan baik pula. Pengamatan yang dilakukan pada komponen hasil adalah tongkol dan biji dimana tongkol meliputi diameter tongkol, panjang tongkol dan bobot kering tongkol tanpa kelobot, kemudian komponen hasil biji meliputi bobot biji/tongkol, bobot 100 biji, dan pipilan kering dalam ton ha⁻¹. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada setiap komponen hasil tersebut.

1. Tongkol

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) untuk komponen hasil tongkol pada tanaman sela jagung menunjukkan bahwa perlakuan residu berbagai bahan organik memberikan hasil yang berbeda sangat nyata pada diameter tongkol dan bobot kering tongkol tanpa kelobot serta berbeda nyata pada hasil panjang tongkol. Rerata hasil tongkol tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik disajikan lebih lengkap pada Tabel 12.

Tabel 12. Rerata hasil tongkol tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik dalam tumpang sari

Perlakuan	Hasil tongkol		
	Diameter (cm)	Panjang (cm)	Bobot kering tanpa kelobot (g)
Tanpa bahan organik	5.11ab	17.88 a	170.80 cd
Residu pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	5.28 b	18.57abc	190.84 d
Pemberian pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	5.09ab	19.21 c	144.30abc
Residu biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	5.36 b	19.16 c	184.10 cd
Pemberian biochar pupuk kandang 15 ton ha ⁻¹	4.87 a	18.12 ab	124.77 a
Residu biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	5.32 b	18.99 bc	166.22bcd
Pemberian biochar batang ubi kayu 15 ton ha ⁻¹	4.86 a	19.21 c	127.13 ab

Duncan 5%

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 12 dapat dijelaskan bahwa yang memiliki hasil lebih besar untuk diameter tongkol yaitu pada jagung yang dihasilkan dari perlakuan tanpa bahan organik, residu pupuk kandang, pemberian pupuk kandang (non residu), residu biochar pupuk kandang dan residu biochar batang ubi kayu. Rata-rata diameter jagung akibat perlakuan residu biochar pupuk kandang dan residu biochar ubi kayu memiliki perbedaan yang nyata bila dibandingkan dengan perlakuan non residu yaitu sebesar 9,14% dan 8,65%.

Rerata panjang tongkol yang cenderung lebih tinggi ditunjukkan pada jagung dengan perlakuan residu pupuk kandang, pemberian pupuk kandang (non residu), residu biochar pupuk kandang, residu biochar batang ubi kayu dan pemberian biochar batang ubikayu (non residu). Rerata panjang tongkol jagung yang dihasilkan dari perlakuan tanpa bahan organik dan pemberian biochar pupuk kandang (non residu) cenderung lebih rendah. Perbedaan rerata panjang tongkol jagung berbeda dengan diameter tongkol jagung karena belum tentu jagung dengan tongkol yang panjang memiliki diameter yang besar ataupun berisi penuh dan sebaliknya belum tentu juga jagung berdiameter besar memiliki tongkol yang panjang.

Perbedaan yang nyata juga ditunjukkan pada bobot kering tongkol jagung yaitu dengan bobot kering tongkol yang lebih besar diperoleh dari hasil perlakuan tanpa bahan organik, residu pupuk kandang, residu biochar pupuk kandang dan residu biochar batang ubi kayu. Perlakuan residu pupuk kandang memiliki perbedaan nyata dan dapat meningkatkan bobot kering tongkol 24,39% bila dibandingkan dengan hasil perlakuan pemberian pupuk kandang (non residu), 34,62% bila dibandingkan dengan perlakuan pemberian biochar pupuk kandang (non residu), dan 33,38% bila dibandingkan dengan perlakuan pemberian biochar batang ubi kayu (non residu).

2. Biji

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) untuk komponen hasil biji pada tanaman sela jagung menunjukkan bahwa perlakuan residu berbagai bahan

organik memberikan hasil yang berbeda nyata pada bobot 100 biji (g) dan sangat nyata pada bobot biji/ tanaman (g tan^{-1}) dan hasil biji (ton ha^{-1}).

Tabel 13. Rerata hasil biji tanaman sela jagung akibat perlakuan residu berbagai bahan organik dalam tumpang sari

Perlakuan	Hasil tongkol		
	Bobot biji/ tanaman (g tan^{-1})	Hasil biji (ton ha^{-1})	Bobot 100 biji (g)
Tanpa bahan organik	141.78 bc	4.82 bc	28.71 b
Residu pupuk kandang 15 ton ha^{-1}	154.03 c	5.24 c	30.53 b
Pemberian pupuk kandang 15 ton ha^{-1}	111.14 ab	3.78 ab	28.26 b
Residu biochar pupuk kandang 15 ton ha^{-1}	149.47 c	5.08 c	28.71 b
Pemberian biochar pupuk kandang 15 ton ha^{-1}	94.88 a	3.23 a	24.31 a
Residu biochar batang ubi kayu 15 ton ha^{-1}	135.86 bc	4.62 bc	28.26 b
Pemberian biochar batang ubi kayu 15 ton ha^{-1}	95.95 a	3.26 a	24.51 a

Duncan 5%

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 13 yang telah disajikan dapat dijelaskan bahwa terdapat tingkat perbedaan yang sejalan pada rerata bobot biji/ tanaman (g tan^{-1}) dan hasil biji (ton ha^{-1}). Jagung yang dihasilkan dari perlakuan tanpa bahan organik, residu pupuk kandang, residu biochar pupuk kandang dan residu biochar batang ubi kayu menunjukkan hasil relatif lebih besar pada rerata bobot biji/ tanaman (g tan^{-1}) dan hasil biji (ton ha^{-1}). Rerata bobot biji/ tanaman (g tan^{-1}) dan hasil biji (ton ha^{-1}) pada jagung yang diberikan perlakuan residu pupuk kandang, residu biochar pupuk kandang dan residu biochar batang ubi kayu, ketiganya secara berurutan memiliki perbedaan yang nyata bila dibandingkan dengan perlakuan non residu yaitu sebesar 28%, 36% dan 29%.

Perbedaan yang nyata juga ditunjukkan pada komponen bobot 100 biji yaitu sebagian besar perlakuan (perlakuan tanpa bahan organik, residu pupuk kandang, pemberian pupuk kandang (non residu), residu biochar pupuk kandang dan residu biochar batang ubi kayu) memiliki hasil bobot 100 biji yang tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan pemberian biochar pupuk kandang dan batang ubi kayu (non residu).

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis statistik dapat diketahui bahwa pada komponen pertumbuhan tanaman sela jagung untuk panjang tanaman, luas daun, bobot kering total tanaman, indeks luas daun dan laju pertumbuhan tanaman masih terdapat perbedaan pada hasil yang diakibatkan perlakuan, berbeda dengan jumlah daun yang selama pertumbuhannya menghasilkan jumlah yang tidak berbeda satu tanaman dengan tanaman yang lain. Pada komponen panjang tanaman, bobot kering total dan laju pertumbuhan tanaman sela jagung diketahui bahwa sebagian besar hasil yang cenderung lebih baik ialah jagung dengan perlakuan residu pupuk kandang, residu biochar pupuk kandang, dan residu biochar batang ubi kayu. Sedangkan jagung dengan perlakuan pemberian biochar pupuk kandang (non residu) dan pemberian biochar batang ubi kayu (non residu) memberikan hasil panjang tanaman yang lebih rendah dibandingkan perlakuan yang lainnya. Hal ini disebabkan hasil analisis bahan organik menunjukkan bahwa biochar yang berupa arang memiliki nilai C/N yang lebih tinggi (Lampiran 12) sehingga membuat biochar memerlukan waktu yang lebih lama untuk terdekomposisi dan memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman. Pada perlakuan residu baik pupuk kandang maupun biochar mampu menghasilkan komponen panjang tanaman, bobot kering total dan laju pertumbuhan tanaman yang lebih baik karena sudah mendapat waktu yang cukup untuk terdekomposisi yaitu sekitar 10 bulan dari saat aplikasinya. Hal ini menunjukkan bahwa biochar ialah bahan organik yang lambat terdekomposisi dan akan lambat dalam penyediaan hara tanaman, sehingga kurang memberikan pengaruh pada tanaman dengan segera, namun akan memberikan pengaruh residu yang lebih besar (Suryono, 1998). Selain itu pemberian bahan organik dapat berdampak bertahun-tahun terhadap kondisi tanah, tergantung pada kemudahannya terdekomposisi dan senyawa penyusun dari bahan organik tersebut.

Pada komponen luas daun dan indeks luas daun, tanaman sela jagung dengan pemberian pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ (non residu) adalah yang terbaik dibandingkan perlakuan yang lainnya. Hal ini dikarenakan pupuk kandang memiliki nilai C/N yaitu 8 yang diketahui lebih kecil dibandingkan dengan

biochar batang ubi kayu (Lampiran 12) sehingga memiliki kemampuan terdekomposisi yang lebih cepat. Hal ini sejalan dengan Santoso, 2002 yang menyatakan bahwa pupuk kandang mengandung unsur hara dan bahan organik yang cukup tinggi sehingga memiliki kualitas yang baik untuk digunakan sebagai pupuk organik, selain itu pupuk kandang sapi dengan dosis 20 ton ha⁻¹ juga telah diteliti dapat meningkatkan komponen luas daun dan hasil panen pada tanaman jagung. Bahan organik yang berkualitas tinggi dengan kecepatan penyediaan hara tinggi semacam ini akan memberikan pengaruh lebih cepat pada pertumbuhan tanaman, namun kekhawatiran akan kehilangan hara melalui pencucian juga tinggi pula (Suryono, 1998).

Pada pertumbuhan vegetatif ubi kayu yang diamati menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata hanya pada komponen tinggi tanaman saja, sedangkan komponen jumlah daun, luas daun dan indeks luas daun tidak menunjukkan perbedaan yang berarti pada awal pertumbuhannya. Hal ini karena pada umur 20-60 hst ubi kayu masih berada dalam fase pertumbuhan awal, dimana tanaman tersebut mengalami pertumbuhan yang lambat dan belum menyerap unsur hara dalam jumlah yang besar. Hal tersebut disebabkan organ-organ tanaman belum berfungsi dengan sempurna, sehingga tanaman tidak menunjukkan respon pertumbuhan yang berbeda nyata antar perlakuan. Selain itu tidak terdapatnya perbedaan nyata pada komponen jumlah daun, luas daun dan indeks luas daun ini juga menunjukkan bahwa tingkat kompetisi antara ubi kayu dan jagung pada antar perlakuan tidak berbeda nyata pula. Pada komponen tinggi tanaman ubi kayu sudah dapat dilihat bahwa perlakuan residu pupuk kandang, residu biochar pupuk kandang dan residu biochar batang ubi kayu dapat memberikan hasil yang baik. Respon tinggi tanaman ubi kayu lebih terlihat nyata pada lahan residu bahan organik daripada yang non residu atau baru diberikan bahan organik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pramono, 2004 yang menjelaskan bahwa pengaruh bahan organik baru terlihat untuk jangka pemberian yang lama tergantung sifat biofisik dan jenis tanahnya. Sehingga meskipun banyak penelitian penggunaan bahan organik yang tidak memberikan respon nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, bukan berarti bahan organik tidak penting.

Hasil akhir proses pertumbuhan dan fotosintesis akan diakumulasikan pada organ penyimpanan asimilat, dan hasil akhir tersebut tercermin melalui peningkatan atau penurunan komponen hasil. Apabila pada fase pertumbuhan tanaman dapat tumbuh dengan baik, maka ketika memasuki fase reproduksi, tanaman akan mampu berproduksi dengan baik pula dengan tersedianya fotosintat yang mencukupi. Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa diameter tongkol, bobot kering tongkol, bobot biji/ tanaman ($g\ tan^{-1}$) dan hasil biji ($ton\ ha^{-1}$) menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan residu berbagai bahan organik dan pemberian berbagai bahan organik (non residu). Namun tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan residu bahan organik karena baik perlakuan residu pupuk kandang, residu biochar pupuk kandang maupun residu biochar batang ubi kayu menunjukkan hasil yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa bahan organik memainkan banyak peranan penting dalam tanah dan tanaman meski pengaruhnya dapat terlihat setelah waktu yang lama. Bahan organik yang berasal dari sisa makhluk hidup mengandung semua hara yang diperlukan untuk pertumbuhan yang selanjutnya berdampak pada hasil tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan organik berupa pupuk kandang dengan dosis $20\ ton\ ha^{-1}$ mampu meningkatkan komponen hasil meliputi jumlah tongkol per tanaman dan petak panen, jumlah tongkol yang dapat dipasarkan per petak panen, panjang tongkol, bobot tongkol siap dipasarkan pertanaman dan per hektar (Santoso, 2002). Perlakuan residu bahan organik tidak berbeda nyata dengan tanpa bahan organik dan berbeda nyata dengan perlakuan pemberian bahan organik (non residu). Hal ini disebabkan adanya persaingan karbon antara mikroorganisme dengan tanaman yang terjadi pada perlakuan bahan organik baik residu maupun non residu. Bahan organik mengandung karbon organik yang bila diberikan dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah karena karbon adalah sumber energi bagi mikroorganisme. Sehingga selama proses dekomposisi, tanaman belum bisa mendapatkan karbon organik secara maksimal karena persaingan tersebut. Hal ini nantinya juga berakibat pada pertumbuhan dan hasil tanaman sela jagung yang kurang maksimal karena asupan karbon organik untuk tanaman belum maksimal.

Perbedaan rerata panjang tongkol jagung berbeda dengan diameter jagung karena belum tentu jagung dengan tongkol yang panjang memiliki diameter yang besar ataupun berisi penuh dan sebaliknya belum tentu juga jagung berdiameter besar memiliki tongkol yang panjang. Rerata bobot 100 biji pada hampir semua perlakuan menunjukkan hasil yang sama, hanya perlakuan pemberian biochar pupuk kandang dan biochar batang ubi kayu (non residu) yang memiliki bobot lebih rendah. Hal ini sangat berkaitan dengan sifat biochar yang pengaruhnya tidak signifikan dalam waktu yang singkat pada pertumbuhan tanaman sehingga pertumbuhan tanaman sela jagung kurang baik pada perlakuan tersebut. Kurang baiknya fase pertumbuhan ini mengakibatkan tanaman juga akan berproduksi kurang baik ketika memasuki fase reproduksi.

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan residu berbagai bahan organik baik pupuk kandang, biochar pupuk kandang maupun biochar batang ubi kayu. Hal tersebut diduga disebabkan oleh aktivitas organisme perombak bahan organik seperti mikroba dan mesofauna (hewan invertebrata) saling mendukung keberlangsungan proses siklus hara dalam tanah (Simanungkalit, 2006). Adanya perlakuan residu berbagai bahan organik dapat meningkatkan aktivitas organisme dalam tanah dalam merombak bahan organik menjadi unsur-unsur yang sederhana yang dapat diserap tanaman. Tingginya aktivitas biologi tanah tersebut dapat membuat kandungan nutrisi dan kondisi kimia tanah menjadi lebih merata dan homogen mengingat petak-petak percobaan perlakuan residu yang juga berada dalam satu kawasan. Kandungan nutrisi dan kondisi kimia tanah ini ditunjukkan melalui C organik, N total, bahan organik dan tingkat KTK yang relatif sama pada perlakuan residu berbagai bahan organik (Lampiran 8, 9 dan 11). Kandungan nutrisi dan kondisi kimia yang relatif seragam ini mempengaruhi perbedaan yang tidak nyata pada pertumbuhan dan hasil tanaman sela jagung pada perlakuan residu berbagai bahan organik.

Hasil analisa kimia tanah menunjukkan adanya sedikit peningkatan pada komponen C organik, N total, C/N, dan bahan organik (Lampiran 8, 9, 10 dan 11) setiap perlakuan. Pada komponen C organik secara keseluruhan terdapat

peningkatan yang cukup baik dari hasil analisa kimia tanah pertengahan musim tanam (Lampiran 9 dan 10) ke hasil analisa akhir musim tanam (Lampiran 11) yaitu sebesar 0,2-0,4%, namun C organik yang terkandung masih tergolong kategori yang sangat rendah yaitu dibawah 1,1%. Pada komponen N total dan C/N rasio tidak terdapat banyak peningkatan dan secara keseluruhan masih tergolong kategori yang sangat rendah untuk N total yaitu dibawah 0,11% dan kategori rendah untuk C/N rasio yaitu 5,1-11. Pada komponen bahan organik secara keseluruhan terdapat peningkatan dari hasil analisa pertengahan musim tanam (Lampiran 9 dan 10) ke hasil analisa akhir musim tanam (Lampiran 11) yaitu sebesar 0,3-1%, namun bahan organik yang terkandung tergolong kategori rendah dan sangat rendah sebab masih dibawah 3,48%. Terdapat peningkatan cukup tinggi pada komponen KTK tanah, dari sebelum aplikasi bahan organik secara keseluruhan masih dalam kategori sedang yaitu sekitar 17-24 me/100g (Lampiran 8 dan 9) menjadi kategori tinggi yaitu 25-40 me/100g (Lampiran 11) pada hasil analisa kimia tanah akhir musim tanam. Peningkatan KTK tanah ini secara tidak langsung disebabkan pemberian bahan organik yang dapat meningkatkan bahan organik tanah 0,2-0,4% (lampiran 11) sehingga KTK dan daya sangga (buffer) tanah juga meningkat. Bahan organik tanah membantu meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air sehingga dapat memperkecil akibat negatif kekurangan air dan kekeringan (Bot dan Benites, 2005), selain itu juga berkaitan dengan kemampuan tanah dalam menyangga pupuk anorganik sehingga sifat kimia tanah menjadi lebih baik. Tanah adalah media tumbuh tanaman, yang selanjutnya berakibat pada pertumbuhan dan hasil tanaman.

Temperatur tanah ialah salah satu komponen yang dapat digunakan sebagai indikasi baik tidaknya kondisi tanah dan tinggi rendahnya proses dekomposisi yang terjadi di tanah. Data temperatur tanah (Lampiran 6) yang diperoleh selama penelitian menunjukkan bahwa suhu di dalam tanah lebih stabil dibandingkan dengan permukaan tanah. Hal ini menunjukkan kondisi tanah yang baik sehingga temperatur rendah saat pagi hari dan temperatur tinggi saat siang hari tidak mengubah temperatur di dalam tanah secara signifikan. Temperatur dalam tanah yang stabil akan lebih membuat akar dan tanaman tumbuh dengan

baik selain itu juga menjaga ketersediaan air dalam tanah karena tidak mudah kering akibat penguapan. Temperatur yang relatif normal ini juga menunjukkan tingkat proses dekomposisi yang rendah karena pada dasarnya dari proses dekomposisi akan terbentuk energi dan ditandai adanya kalor atau panas sehingga temperatur tanah menjadi meningkat. Rendahnya proses perombakan didalam tanah ini juga didukung data C/N rasio tanah (Lampiran 11) yang tergolong rendah yaitu 5,1-11.

Cahaya merupakan faktor penting terhadap berlangsungnya fotosintesis, sementara fotosintesis merupakan proses yang menjadi kunci dapat berlangsungnya proses metabolisme lain di dalam tanaman. Jagung dan ubi kayu ialah tanaman yang dapat tumbuh baik ditempat terbuka dengan intensitas matahari yang cukup besar. Hal ini dapat mengakibatkan kemungkinan terjadinya persaingan inter spesies antara jagung dan ubi kayu. Dari hasil pengamatan intensitas cahaya matahari (Lampiran 7) maka dapat diketahui bahwa persaingan tanaman sela jagung dengan ubi kayu dalam memperoleh cahaya tidak besar pada umur 20-40 hst sebab kedua tanaman tersebut masih muda dan tajuk tanaman belum saling bersinggungan. Hal ini ditunjukkan rerata intensitas cahaya matahari yang diperoleh pada umur 20 hst sekitar 70-90% dan sekitar 40-70% pada umur pengamatan 30-40 hst. Namun pada saat umur 50-60 hst terdapat persaingan cahaya matahari pada bagian tengah dan bawah tanaman sela jagung sebab rerata tinggi tanaman ubi kayu sekitar 20%-30% dari tanaman jagung (Tabel 2 dan Tabel 8) dan tajuk kedua tanaman tersebut sudah saling bersinggungan. Hal ini ditunjukkan intensitas cahaya matahari yang rendah pada bagian tengah dan bawah tanaman sela jagung yaitu sekitar 1-3 cal/ m²/ hari. Prosentase rata-rata intensitas matahari menurun menjadi sekitar 27-40%, namun demikian intensitas cahaya matahari yang diperoleh tanaman sela jagung pada bagian atas cukup tinggi yaitu 7-8 cal/ m²/ hari sehingga masih dapat berfotosintesis dengan baik.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.



5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Residu pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ dan residu biochar 15 ton ha⁻¹ menghasilkan jagung pipilan sebesar 5,24 ton ha⁻¹, 5,08 ton ha⁻¹ dan 4,62 ton ha⁻¹ yang tidak berbeda nyata dengan tanpa bahan organik yang menghasilkan jagung pipilan sebesar 4,82 ton ha⁻¹ dan lebih tinggi dibandingkan pemberian pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ dan biochar 15 ton ha⁻¹ (non residu) yang menghasilkan 3,78 ton ha⁻¹, 3,23 ton ha⁻¹ dan 3,26 ton ha⁻¹.
2. Residu pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ menghasilkan 5,24 ton ha⁻¹ dan lebih besar 27,8 % dibandingkan pemberian pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ (non residu).
3. Residu biochar pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ menghasilkan 5,08 ton ha⁻¹ dan lebih besar 36,5 % dibandingkan pemberian biochar pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ (non residu).
4. Residu biochar batang ubi kayu 15 ton ha⁻¹ menghasilkan 4,62 ton ha⁻¹ dan lebih besar 29,3 % dibandingkan pemberian biochar batang ubi kayu 15 ton ha⁻¹ (non residu).
5. Residu pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ menghasilkan 5,24 ton ha⁻¹ yang tidak berbeda nyata dengan residu biochar pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ yang menghasilkan 5,08 ton ha⁻¹.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai residu bahan organik musim tanam berikutnya agar dapat diketahui adanya peningkatan hasil tanaman sela jagung dibandingkan dengan tanpa bahan organik.
2. Perlu dilakukan analisa fisika dan biologi tanah guna mengetahui adanya perbaikan kondisi fisik tanah dan populasi mikroba di dalam tanah akibat perlakuan bahan organik.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.



DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J. S. 2005. Peranan Bahan Organik Tanah Dalam Meningkatkan Kualitas dan Produktivitas Lahan Pertanian. Dalam Materi Workshop dan Kongres Nasional II Maporina. Sekretariat Maporina, Jakarta.
- Anonymous. 2009. Biochar Produk Potensial dari Pirolisis.
<http://cmc-indo.blogspot.com/2009/07/biochar-produk-potensial-dari-pirolisis.html>.
- Anonymous, 2010. Berita Resmi PVT, Pendaftaran Varietas Hasil Pemuliaan. No. punlikasi : 005/BR/PVHP/2010. Pusat PVT. Jakarta.
- Anonymous, 2011^a. Produksi Jagung Diperkirakan Turun.
<http://www.investor.co.id/agribusiness/produksi-jagung-diperkirakan-turun/6726>
- Anonymous, 2011^b. Tabel Luas Panen, Produktivitas, dan Produksi Tanaman Jagung Seluruh Provinsi. Badan Pusat Statistik (BPS).
- Baldock. J.A., ang R.J. Smernik. 2002. Chemical composition and bioavailability of thermally altered Pinus resinosa (Red pine) wood. *Organic Geochemistry* 33:1093-1109.
- Bot A. & Benites. J. 2005. The important of Soil Organic Matter: Key to drought-resistance soil and sustained food & production. *FAO Soils Bulletin* No.80.FAO. Rome.
- Chan, K.Y., van Zwieten, B.L., Meszaros, I., Downie, D., & Joseph, S. 2007. Agronomic values of greenwaste biochars as a soil amandements. *Australian Journal of Soil Research*, 45, 437-444.
- Chan, K.Y., van Zwieten, B.L., Meszaros, I., Downie, D., & Joseph, S. 2008. Using poultry litter biochars as a soil amandements. *Australian Journal of Soil Research*, 45, 437-444.
- Chan, K.Y., and L. Xu. 2009. Biochar nutrient enhancement. In : *Biochar for Environmental Management : Science and Technology*. (ed. J. Lehmann and S. Joseph). Eartscan. London.
- Gani, A. 2009. Biochar Penyelamat Lingkungan. *Warta Penelitian Dan Pengembangan Pertanian* Vol. 31. no. 6. p. 15-16.
- Gardner, F., P. Pearce, R. B. Mitchell. 1991. *Fisiologi tanaman budidaya*. UI press. Jakarta. p.98-99.
- Goldworthy, P.R., dan N.M. Fisher. 1996. *Fisiologi Tanaman Tropika*. Universitas Indonesia. Jakarta
- Handayanto, E; G. Cadisch and Giller, K. E. 1997. Regulating N mineralization from plant residues by manipulation of quality. In *Driven by Nature Plant Litter Quality and Decomption*, (Eds Cadish, G. and Giller, K.E.), Department of Biological Sciences, Wei Collage., University of London, UK. pp. 175-186

- Handayanto, E. dan E. Ariesusilaningsih. 2004. Biomasa Flora Lokal sebagai Bahan Organik Untuk Pertanian Sehat di Lahan Kering. *Habitat Jurnal Ilmiah*. Vol. 15. No. 3. p. 140-151.
- Hutagalung dan Suhaeti 2001. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. ISSN 0216-4427. Vol.23 No.5. Hal 16-17.
- Iriany, R. Neni dan Andi Takdir M.. Jagung Hibrida Unggul Baru. *Warta Penelitian Dan Pengembangan Pertanian* Vol.29. no.4. 2007.
- Ispandi. A. dan Isgiyanto. 2000. *Sistim Produksi Ubi Kayu di Lahan Kering Tanah Alfisol Mendukung Agroindustri*. Balitkabi. Malang. L1 - L2.
- Ispandi, A. 2002. *Pengelolaan Ubikayu di Lahan Kering Alfisol Mendukung Agroindustri dan Optimasi Produktivitas Lahan*. *Teknologi Inovatif Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. Dalam Jusuf M., Soejitno J., Sudaryono., Arsyad D.M, Rahmianna A.A., Heriyanto, Marwoto, Tastra I.K., Adie M dan Hermanto. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal 96-107.
- Ispandi, A., L J Santosa, E Ginting. 2003. *Pemberdayaan Ubikayu Mendukung Ekonomi Keluarga Petani Di Pedesaan Lahan Kering Iklim Kering*. *Pemberdayaan Agribisnis Ubikayu Mendukung Ketahanan Pangan*. Dalam Hartojo K.,Heriyanto, Sudaryono, Arsyad D.M., Suharsono, Tastra I K. *Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal 147-160.
- Ispandi, A. dan A. Munip. 2004. *Efektivitas Pupuk ZA, K dan Frekuensi Pemberian Pupuk K dalam Meningkatkan Serapan Hara dan Produksi Ubikayu di Lahan Kering Alfisol*. *Kinerja Penelitian Mendukung Agribisnis Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. *Puslitbang Tanaman Pangan*. Bogor. hal.368-383.
- Lehmann J. & Joseph S. 2009. *Biochar for Enviromental Management : An introduction*. In : *Biocar for Enviromenta; Management : Science and Technology*. (ed. J. Lehmann and S. Joseph). Eartscan. London.
- Najiati dan Danarti. 1995. *Palawija Budidaya dan Analisa Usaha*. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 30-89.
- Novak, J.M., W.J. Busscher, D.L. Laird, M. Ahmedna, D.W. Watts, and M.A.S. Niandou. 2009. *Impact of Biochar Amandement on Fertility of a Southeastern Coastal Plain Soil*. *Soil Science* 174:105-112.
- O' zeimen, D. and Karaosmonog'lu, F. 2004. *Production and characterization of bio-oil and biochar from rapessed cake*. *Renewable Energy* ,29: 779-787.
- Pramono, J. 2004. *Kajian Penggunaan Bahan Organik pada Padi Sawah*. *Agrosains* 6 (1) : 11-14.
- Rondon, M.a., J. lehmann, J. Ramirez, and M. Hurtado. 2007. *Biological Nitrogen Fixation by Common Beans (Phaseolus vulgaris L.) Increase With Biochar Additions*. *Biology and Fertility Soils* 43:699-708.

- Rubatzky, V.E., dan Yamaguchi. 1996. Sayuran Dunia 1. Institut Teknologi Bandung. p. 163-177.
- Rukmana. 1997. Ubi Kayu Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta. p. 36-51.
- Sarief, S. 1988. Konservasi Tanah dan Air. Pustaka Buana. Bandung. p. 34-36.
- Schmidt M.W.I., Skjemstad J.O., Czimezik C.I., Glaser B., Prentice K.M., Gelinas Y. & Kuhlbusch T.A.J. 2001. Comparative Analysis of Black Carbon in Soils. *Global Biogeochemical Cycles* 15:163-167.
- Simanungkalit, R.D.M., Suriadikarta, D.A., Saraswati, R., Setyorini, D., dan Hartatik, W. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. FP.UB. Gajah Mada Press.
- Souri, S. 2001. Penggunaan Pupuk Kandang Meningkatkan Produksi Padi. Instalasi Penelitian dan Pangkajian Teknologi Pertanian Mataram.
- Steiner, C., K.C. Das, M. Garcia, B. Foster, and W. Zech. 2008. Charcoal and smoke extract stimulate the soil microbial community in a highly weathered xanthic Ferrasol. *Pedobiologia* 51:359-366.
- Sudjana, A., Arifin, dan M. Sudjadi. 1991. Jagung. Puslitbang Tanaman Pangan Bogor. *Bul. Teknik* 3. p. 14-17.
- Sugito, Y. 1999. Ekologi Tanaman. FP. Universitas Brawijaya. p.61-62.
- Suhardi, Subarnudin, Soedjoko, Dwidjono, Winaningsih dan Widodo. 1999. Hutan dan Kebun Sebagai Sumber Pangan Nasional dan Perkebunan. Departemen Pertanian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. p. 51 – 54
- Suntoro. 2001. Pengaruh Residu Penggunaan Bahan Organik, Dolomit, dan KCL pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) di Oxic Dystrudept Jumapolo Karanganyar. *Habitat* 7 (3) : 170-177.
- Suryono. 1998. Pengaruh Residu Bahan Organik dan Kedalaman Pengolahan Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jahe (*Zingiber officianale* Rosc.). Tesis. FP. UB. Malang.
- Sutanto, R. 2002 Pertanian Organik (Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Kanisius. Jakarta. pp 35.
- Sutoro, Y. Soelaeman dan Iskandar. 1994. Budidaya Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.
- Tan, K. H. 1993. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. Inc. New York.
- Thies J.E. & Rillig M.C. 2009. Characteristic of Biochar : biological properties, n : Biochar for Enviromental Management : Science and Technology. (ed. J. Lehmann and S. Joseph). Eartscan. London.
- Wargiono. 1987. Budidaya Ubi Kayu. Yayasan Obor Indonesia. Bogor. pp. 219.
- Wargiono, J. 2003. Pemupukan NPK Pada Ubikayu Dalam Sistem Tumpangsari pada Tanah Ultisol. Pemberdayaan Agribisnis Ubikayu Mendukung

Ketahanan Pangan. Dalam Hartojo K., Heriyanto, Sudaryono, Arsyad D.M., Suharsono, Tastra I K. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal 135-146.

Wargiono, J., A. Hasanuddin, dan Suyamto. 2006. Teknologi Produksi Ubikayu Mendukung Industri Bioethanol. Puslitbangtan. Bogor. pp. 42.

Wargiono, J. 2007. Skenario Pengembangan Ubikayu Mendukung Program Penyediaan Bahan Baku Biofuel. Risalah Seminar 2006 Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Puslitbangtan. Bogor. p. 1-14.

Yamato, M., Okimori.Y., Wibowo, I.F., Anshori, S., & Ogawa, M. 2006. Effecta of the application of charred bark of acacia mangium on the yield of maize, cowpea and peanut, and soil chemical properties in South Sumatra, Indonesia. Journal Soil Science and Plant Nutrition, 52,489-497.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



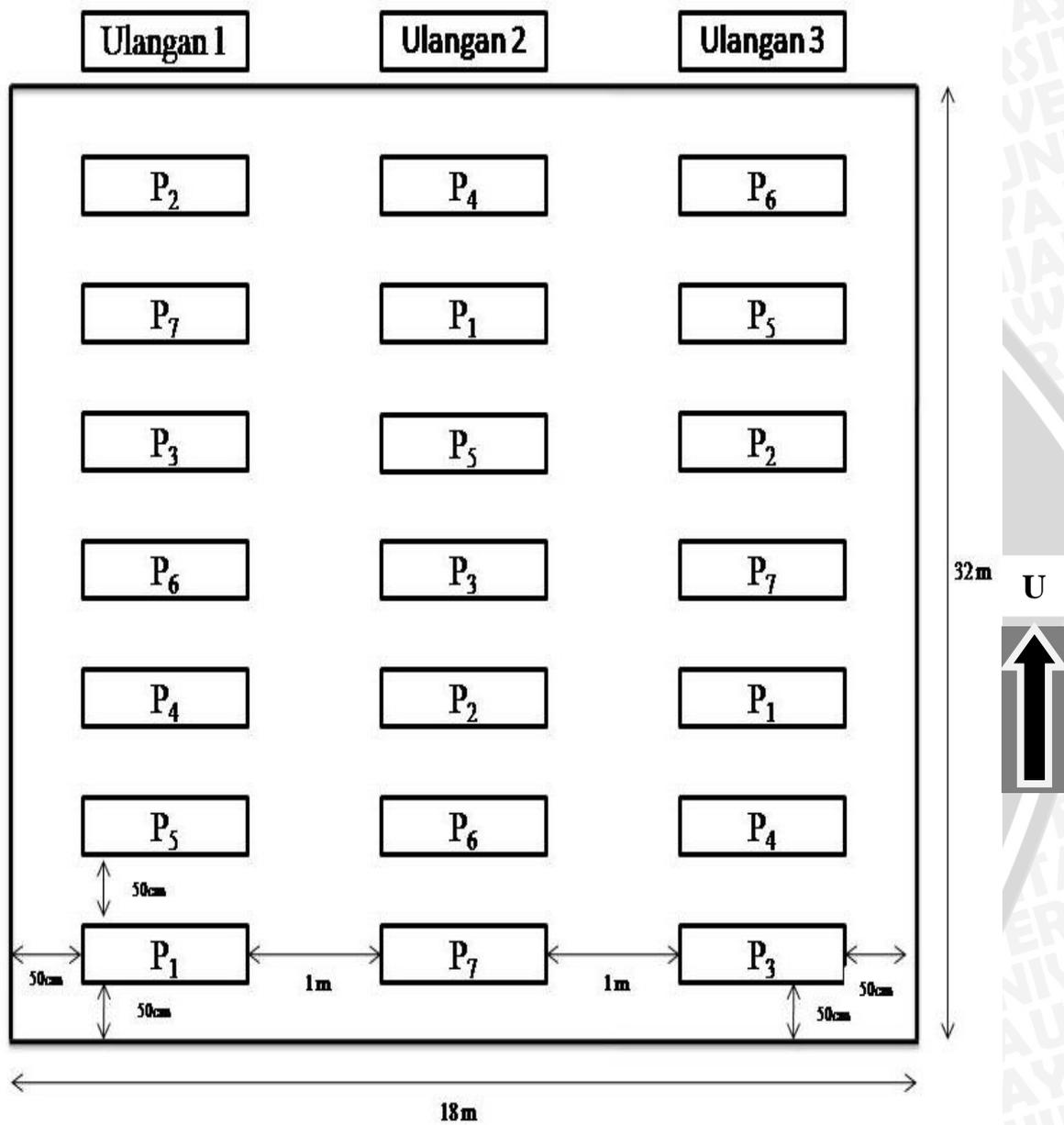
This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.



Lampiran 1. Deskripsi jagung varietas Pioneer 21 (P-21)

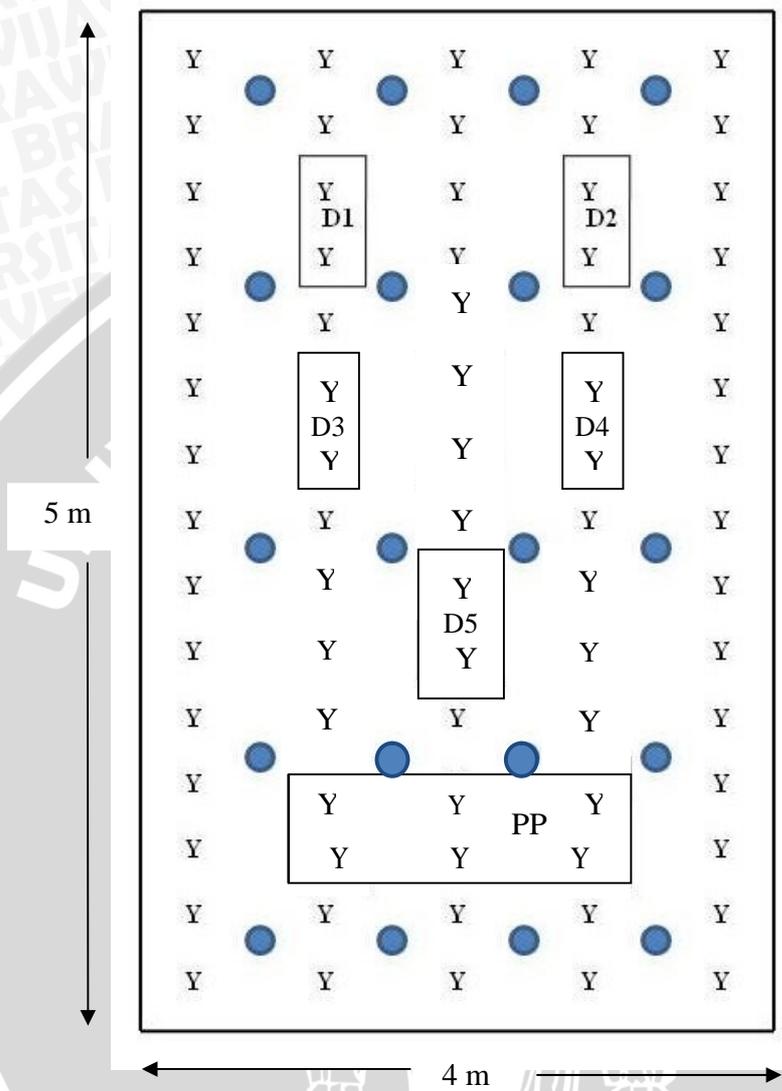
Golongan / tipe hybrid	: hibrida silang tunggal
Tetua	: F 30Y87(tetua betina) dengan M 30Y87(tetua jantan)
Umur	: sedang (89-95 hari)
Keragaman tanaman	: sangat seragam
Kerebahan	: tahan rebah
Batang	: tegak dan kokoh
Daun	: tegak dan lebar
Bentuk malai (tassel)	: tidak terbuka dan ujungnya terkulai
Warna malai (anther)	: kuning
Warna sekam (glumale)	: hijau
Warna rambut (silk)	: putih dan merah muda ujungnya
Perakaran	: baik dan kuat
Bentuk tongkol	: panjang dan silindris
Kelobot	: menutup biji dengan baik
Baris biji	: lurus dan rapat
Jumlah baris biji	: 14-16 baris
Tipe biji	: mutiara
Warna biji	: oranye kemerahan
Bobot 1000 butir biji	: 311 gram
Potensi hasil (ton/ha)	: 10-13,3 ton pipilan kering/ha
Ketahanan penyakit	: tahan busuk batang pythium, tahan terhadap penyakit bulai, busuk tongkol Giberella dan virus complex
Pemulia	: Chirayus Laohawanich

Lampiran 2. Denah percobaan



Gambar 1. Denah percobaan

Lampiran 3. Denah pengambilan contoh tanaman jagung



Keterangan :

Sampel pengamatan destruktif : D1, D2, D3, D4, D5

Sampel pengamatan panen : PP

Tanaman jagung : Y

Tanaman ubi kayu : ●

Gambar 2. Denah pengambilan contoh tanaman jagung

Lampiran 4. Perhitungan pupuk

Jumlah petak	: 30 petak
Jumlah tanaman per petak	: 20 tanaman (ubi kayu) 75 tanaman (jagung)
Luas petak	: 4 m x 5 m = 20 m ²
Jarak tanaman	: 1 m x 1 m (ubi kayu) 1 m x 25 cm (jagung)

$$\text{Populasi tanaman ubi kayu} = \frac{\text{luas lahan}}{\text{jarak tanam}} = \frac{20 \text{ m}^2}{(1 \times 1) \text{ m}^2} = 20 \text{ tanaman}$$

$$\text{Populasi tanaman jagung} = \frac{\text{luas lahan}}{\text{jarak tanam}} = \frac{20 \text{ m}^2}{(1 \times 0,25) \text{ m}^2} = 80 \text{ tanaman}$$

Kebutuhan pupuk untuk tanaman ubi kayu dan jagung ;

Urea	= 400 kg/ha
SP36	= 100 kg/ha
KCL	= 100 kg/ha
Pupuk kandang	= 15 ton/ha
Biochar dari pupuk kandang	= 15 ton/ha
Biochar dari batang ubi kayu	= 15 ton/ha

$$\text{Kebutuhan Urea per petak} = \frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 400000 \text{ g} = 800 \text{ g/petak}$$

Kebutuhan Urea per tanaman:

- Ubi kayu = $\frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 400000 \text{ g} \times \frac{1}{20} = 40 \text{ g/tan}$
- Jagung = $\frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 400000 \text{ g} \times \frac{1}{75} = 10,667 = 10,7 \text{ g/tan}$

Urea diberikan dua kali:

- Ubi kayu

$$\text{Pertama pada awal tanam (1/3)} = \frac{1}{3} \times 40 = 13,333 = 13 \text{ g/tan}$$

Kedua pada saat umur 60 hst ($\frac{2}{3}$) = $\frac{2}{3} \times 40 = 26,667 = 26,7 \text{ g/tan}$

- Jagung

Pertama pada awal tanam ($\frac{1}{3}$) = $\frac{1}{3} \times 10,667 = 3,556 = 3,6 \text{ g/tan}$

Kedua pada saat umur 45 hst ($\frac{2}{3}$) = $\frac{2}{3} \times 10,667 = 7,1 \text{ g/tan}$

Kebutuhan SP36 per petak = $\frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 100000 \text{ g} = 200 \text{ g/petak}$

Kebutuhan SP36 per tanaman:

- Ubi kayu = $\frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 100000 \text{ g} \times \frac{1}{20} = 10 \text{ g/tan}$
- Jagung = $\frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 100000 \text{ g} \times \frac{1}{75} = 2,667 = 2,7 \text{ g/tan}$

Kebutuhan KCL per petak = $\frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 100000 \text{ g} = 200 \text{ g/petak}$

Kebutuhan KCL per tanaman:

- Ubi kayu = $\frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 100000 \text{ g} \times \frac{1}{20} = 10 \text{ g/tan}$
- Jagung = $\frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 100000 \text{ g} \times \frac{1}{75} = 2,667 = 2,7 \text{ g/tan}$

Kebutuhan pupuk kandang per petak = $\frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 15000 \text{ kg} = 30 \text{ kg/petak}$

Kebutuhan pupuk kandang per tanaman:

- Ubi kayu = $\frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 15000 \text{ kg} \times \frac{1}{20} = 1,5 \text{ kg/tan} = 1500 \text{ g/tan}$
- Jagung = $\frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 15000 \text{ kg} \times \frac{1}{75} = 0,4 \text{ kg/tan} = 400 \text{ g/tan}$

Kebutuhan biochar dari pupuk kandang per petak

$$= \frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 15000 \text{ kg} = 30 \text{ kg/petak}$$

Kebutuhan biochar dari pupuk kandang per tanaman:

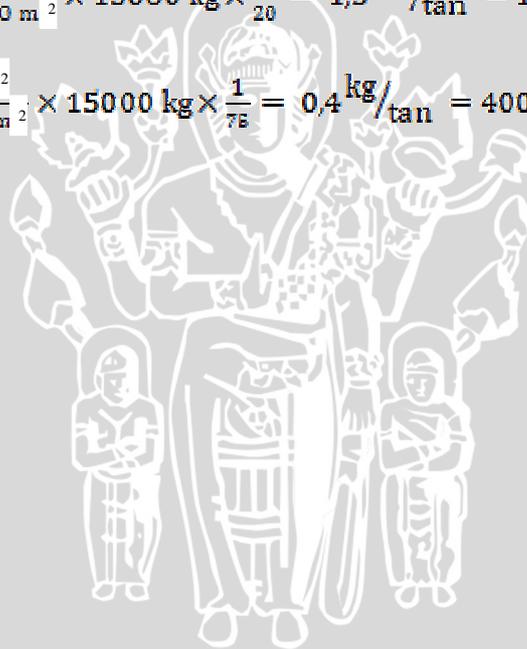
- Ubi kayu = $\frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 15000 \text{ kg} \times \frac{1}{20} = 1,5 \text{ kg/tan} = 1500 \text{ g/tan}$
- Jagung = $\frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 15000 \text{ kg} \times \frac{1}{75} = 0,4 \text{ kg/tan} = 400 \text{ g/tan}$

Kebutuhan biochar dari batang ubi kayu per petak

$$= \frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 15000 \text{ kg} = 30 \text{ kg/petak}$$

Kebutuhan biochar dari batang ubi kayu per tanaman:

- Ubi kayu = $\frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 15000 \text{ kg} \times \frac{1}{20} = 1,5 \text{ kg/tan} = 1500 \text{ g/tan}$
- Jagung = $\frac{20 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 15000 \text{ kg} \times \frac{1}{75} = 0,4 \text{ kg/tan} = 400 \text{ g/tan}$



Lampiran 5. Analisis ragam

Tabel 14. F hitung panjang tanaman sela jagung 20 hst –60 hst

Sumber keragaman	db	F hitung pada umur pengamatan (hst)					F tabel	
		20	30	40	50	60	0.05	0.01
Ulangan	2	3.63	0.07	0.54	0.08	2.70	3.89	6.93
Perlakuan	6	8.15**	1.27	5.22**	4.60*	6.91**	2.99	4.82
Galat	12	-	-	-	-	-	-	-
Total	20	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: (*) = nyata pada taraf 5%.
 (***) = sangat nyata pada taraf 5%.

Tabel 15. F hitung jumlah daun tanaman sela jagung 20 hst –60 hst

Sumber keragaman	db	F hitung pada umur pengamatan (hst)					F tabel	
		20	30	40	50	60	0.05	0.01
Ulangan	2	1.12	0.23	0.33	0.39	0.98	3.89	6.93
Perlakuan	6	1.81	0.67	2.79	1.30	0.97	2.99	4.82
Galat	12	-	-	-	-	-	-	-
Total	20	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: (*) = nyata pada taraf 5%.
 (***) = sangat nyata pada taraf 5%.

Tabel 16. F hitung luas daun tanaman sela jagung 20 hst –60 hst

Sumber keragaman	db	F hitung pada umur pengamatan (hst)					F tabel	
		20	30	40	50	60	0.05	0.01
Ulangan	2	2.68	0.02	1.73	0.67	1.45	3.89	6.93
Perlakuan	6	8.59**	1.84	1.60	0.81	8.59**	2.99	4.82
Galat	12	-	-	-	-	-	-	-
Total	20	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: (*) = nyata pada taraf 5%.
 (***) = sangat nyata pada taraf 5%.

Tabel 17. F hitung bobot kering total tanaman sela jagung 20 hst –60 hst

Sumber keragaman	db	F hitung pada umur pengamatan (hst)					F tabel	
		20	30	40	50	60	0.05	0.01
Ulangan	2	3.78	0.91	0.07	0.26	0.20	3.89	6.93
Perlakuan	6	1.95	2.33	6.06**	1.34	1.19	2.99	4.82
Galat	12	-	-	-	-	-	-	-
Total	20	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: (*) = nyata pada taraf 5%.
 (***) = sangat nyata pada taraf 5%



Tabel 18. F hitung indeks luas daun tanaman sela jagung 20 hst –60 hst

Sumber keragaman	db	F hitung pada umur pengamatan (hst)					F tabel	
		20	30	40	50	60	0.05	0.01
Ulangan	2	2.68	0.02	1.73	0.67	1.45	3.89	6.93
Perlakuan	6	8.59**	1.84	1.60	0.81	8.59**	2.99	4.82
Galat	12	-	-	-	-	-	-	-
Total	20	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: (*) = nyata pada taraf 5%.
(**) = sangat nyata pada taraf 5%.

Tabel 19. F hitung laju pertumbuhan tanaman sela jagung 20 hst –60 hst

Sumber keragaman	db	F hitung pada umur pengamatan (hst)				F tabel	
		20-30	30-40	40-50	50-60	0.05	0.01
Ulangan	2	3.60	2.43	0.14	0.14	3.89	6.93
Perlakuan	6	2.75	10.19**	0.76	0.42	2.99	4.82
Galat	12	-	-	-	-	-	-
Total	20	-	-	-	-	-	-

Keterangan: (*) = nyata pada taraf 5%.
(**) = sangat nyata pada taraf 5%.

Tabel 20. F hitung komponen hasil tongkol (diameter, panjang dan bobot kering tongkol tanpa kelobot) tanaman jagung

Sumber keragaman	db	F hitung			F tabel	
		Diameter tongkol	Panjang (cm)	Bobot kering tanpa kelobot (g)	0.05	0.01
Ulangan	2	1.77	0.15	0.28	3.89	6.93
Perlakuan	6	6.06**	3.64*	5.09**	2.99	4.82
Galat	12	-	-	-	-	-
Total	20	-	-	-	-	-

Keterangan: (*) = nyata pada taraf 5%.
(**) = sangat nyata pada taraf 5%.

Tabel 21. F hitung komponen hasil biji (bobot biji/tanaman, Hasil biji ton ha⁻¹ dan bobot 100 biji) tanaman jagung

Sumber keragaman	db	F hitung			F tabel	
		Bobot biji/ tanaman (g tan ⁻¹)	Hasil biji (ton ha ⁻¹)	Bobot 100 biji (g)	0.05	0.01
Ulangan	2	0.46	0.46	0.15	3.89	6.93
Perlakuan	6	6.81**	6.81**	4.61*	2.99	4.82
Galat	12	-	-	-	-	-
Total	20	-	-	-	-	-

Keterangan: (*) = nyata pada taraf 5%.
(**) = sangat nyata pada taraf 5%.

Ubi kayu

Tabel 22. F hitung tinggi tanaman ubi kayu 20 hst –60 hst

Sumber keragaman	db	F hitung pada umur pengamatan (hst)					F tabel	
		20	30	40	50	60	0.05	0.01
Ulangan	2	0.77	0.22	3.57	1.18	1.36	3.89	6.93
Perlakuan	6	3.79*	0.69	3.86*	4.99**	5.63**	2.99	4.82
Galat	12	-	-	-	-	-	-	-
Total	20	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: (*) = nyata pada taraf 5%.
(**) = sangat nyata pada taraf 5%.

Tabel 23. F hitung jumlah daun tanaman ubi kayu 20 hst –60 hst

Sumber keragaman	db	F hitung pada umur pengamatan (hst)					F tabel	
		20	30	40	50	60	0.05	0.01
Ulangan	2	0.20	0.20	0.14	0.25	0.04	3.89	6.93
Perlakuan	6	0.86	0.43	1.39	1.57	1.00	2.99	4.82
Galat	12	-	-	-	-	-	-	-
Total	20	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: (*) = nyata pada taraf 5%.
(**) = sangat nyata pada taraf 5%.

Tabel 24. F hitung luas daun tanaman ubi kayu 20 hst –60 hst

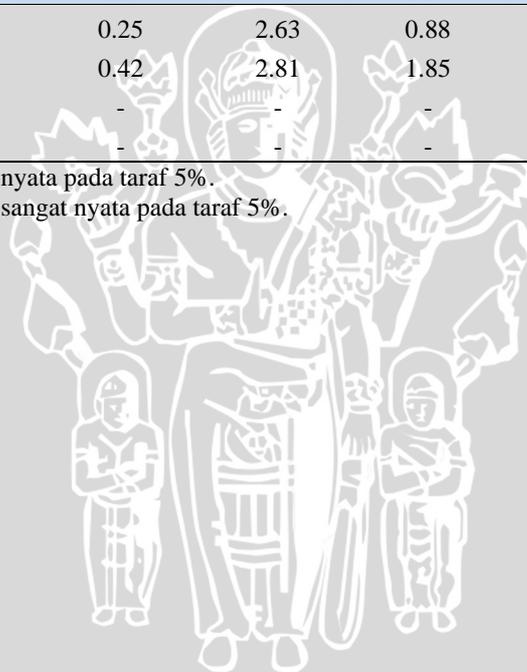
Sumber keragaman	db	F hitung pada umur pengamatan (hst)					F tabel	
		20	30	40	50	60	0.05	0.01
Ulangan	2	2.95	0.25	2.63	0.88	0.69	3.89	6.93
Perlakuan	6	2.95	0.42	2.81	1.85	1.85	2.99	4.82
Galat	12	-	-	-	-	-	-	-
Total	20	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: (*) = nyata pada taraf 5%.
 (**) = sangat nyata pada taraf 5%.

Tabel 25. F hitung indeks luas daun tanaman ubi kayu 20 hst –60 hst

Sumber keragaman	db	F hitung pada umur pengamatan (hst)					F tabel	
		20	30	40	50	60	0.05	0.01
Ulangan	2	2.95	0.25	2.63	0.88	0.69	3.89	6.93
Perlakuan	6	2.95	0.42	2.81	1.85	1.85	2.99	4.82
Galat	12	-	-	-	-	-	-	-
Total	20	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: (*) = nyata pada taraf 5%.
 (**) = sangat nyata pada taraf 5%.



Lampiran 6. Hasil pengamatan temperatur tanah

Pengamatan 20 hst

Perlakuan		SUHU (°C)			
		6.am		12.pm	
		30 cm	0 cm	30 cm	0 cm
P1	C+J (A)	29.7	27	30	32
P2	C+J PK (A)	28.3	28	29	30
P3	C+J PK (B)	28.3	28.3	29	34
P4	C+J BPK (A)	29.3	26.7	28	28.5
P5	C+J BPK (B)	25.3	28.3	30	36
P6	C+J BUK (A)	27.8	27	30	31
P7	C+J BUK (B)	29	30	29	34

Pengamatan 30 hst

Perlakuan		SUHU (°C)			
		6.am		12.pm	
		30 cm	0 cm	30 cm	0 cm
P1	C+J (A)	27.3	27.7	27.5	38
P2	C+J PK (A)	27.7	26	31.3	42.3
P3	C+J PK (B)	28.2	27.7	28.2	33
P4	C+J BPK (A)	27.3	27.5	28	37
P5	C+J BPK (B)	28	28.17	27.5	34.3
P6	C+J BUK (A)	30.2	29.3	28.2	37
P7	C+J BUK (B)	28.7	31	29.3	34.3

Pengamatan 40 hst

Perlakuan		SUHU (°C)			
		6.am		12.pm	
		30 cm	0 cm	30 cm	0 cm
P1	C+J (A)	28	24.7	27.7	32.3
P2	C+J PK (A)	28.2	26	29.3	33.3
P3	C+J PK (B)	28.5	26.4	28	30.3
P4	C+J BPK (A)	27.7	24.8	28.3	32.7
P5	C+J BPK (B)	27.3	25.7	26.7	29.7
P6	C+J BUK (A)	27.8	25.3	27.5	30.3
P7	C+J BUK (B)	27.2	24.8	27	30.3



Penagamatan 50 hst

Perlakuan		SUHU (°C)			
		6.am		12.pm	
		30 cm	0 cm	30 cm	0 cm
P1	C+J (A)	29	26.2	28.5	35.7
P2	C+J PK (A)	26.5	24.3	26.7	32.3
P3	C+J PK (B)	27.7	25	28	30.3
P4	C+J BPK (A)	27.2	24	26.2	37.5
P5	C+J BPK (B)	26.7	24.7	26.3	29.3
P6	C+J BUK (A)	26	23.3	26.3	29.7
P7	C+J BUK (B)	26.3	23.7	26.5	29.7

Penagamatan 60 hst

Perlakuan		SUHU (°C)			
		6.am		12.pm	
		30 cm	0 cm	30 cm	0 cm
P1	C+J (A)	27.3	24.3	27.7	33.7
P2	C+J PK (A)	26.3	23.3	26.3	33.5
P3	C+J PK (B)	26.7	23.7	26.7	33.3
P4	C+J BPK (A)	26.3	24.3	26.3	39
P5	C+J BPK (B)	27	23.3	26.7	31
P6	C+J BUK (A)	26.3	23.7	26.3	34.3
P7	C+J BUK (B)	26.3	23.3	26	31.7



Lampiran 7. Hasil pengamatan intensitas matahari
Pengamatan 20 hst

Perlakuan		Intensitas mthri (cal/m ² /hari)			% Intensitas			rata2
		a	t	b	a-t	t-b	a-b	
P1	C+J (A)	8.48	7.78	7.42	91.80	95.36	87.54	91.57
P2	C+J PK (A)	7.92	6.44	6.23	81.23	96.76	78.60	85.53
P3	C+J PK (B)	6.50	3.98	3.87	61.15	97.44	59.59	72.73
P4	C+J BPK (A)	7.32	5.80	5.45	79.18	94.08	74.49	82.59
P5	C+J BPK (B)	6.44	6.12	5.24	94.97	85.62	81.31	87.30
P6	C+J BUK (A)	7.24	4.08	3.41	56.30	83.64	47.09	62.34
P7	C+J BUK (B)	7.76	7.15	5.00	92.17	69.99	64.52	75.56

Pengamatan 30 hst

Perlakuan		Intensitas mthri (cal/m ² /hari)			% Intensitas			rata2
		a	t	b	a-t	t-b	a-b	
P1	C+J (A)	7.93	2.88	2.34	36.25	81.26	29.45	48.99
P2	C+J PK (A)	8.06	4.75	3.81	58.95	80.17	47.26	62.13
P3	C+J PK (B)	4.73	3.21	2.18	67.97	67.79	46.08	60.61
P4	C+J BPK (A)	7.90	4.09	2.58	51.80	63.08	32.68	49.18
P5	C+J BPK (B)	4.23	3.60	2.48	84.93	68.99	58.59	70.84
P6	C+J BUK (A)	7.95	5.07	3.53	63.84	69.65	44.46	59.32
P7	C+J BUK (B)	5.28	3.31	2.56	62.74	77.25	48.46	62.82

Pengamatan 40 hst

Perlakuan		Intensitas mthri (cal/m ² /hari)			% Intensitas			rata2
		a	t	b	a-t	t-b	a-b	
P1	C+J (A)	5.49	4.06	2.50	73.97	61.66	45.61	60.41
P2	C+J PK (A)	6.69	2.71	1.56	40.42	57.71	23.32	40.48
P3	C+J PK (B)	3.30	1.66	1.41	50.40	85.13	42.90	59.48
P4	C+J BPK (A)	7.24	2.88	2.41	39.82	83.46	33.23	52.17
P5	C+J BPK (B)	2.86	1.96	1.63	68.34	83.35	56.96	69.55
P6	C+J BUK (A)	4.96	3.22	1.80	65.03	55.70	36.22	52.31
P7	C+J BUK (B)	2.38	1.43	1.39	60.22	96.66	58.21	71.70

Penagamatan 50 hst

Perlakuan		Intensitas mthri (cal/m ² /hari)			% Intensitas			rata2
		a	t	b	a-t	t-b	a-b	
P1	C+J (A)	7.19	3.04	1.24	42.34	40.76	17.26	33.45
P2	C+J PK (A)	7.13	2.08	0.98	29.21	46.92	13.70	29.94
P3	C+J PK (B)	7.07	2.43	1.15	34.37	47.27	16.25	32.63
P4	C+J BPK (A)	7.22	2.29	1.42	31.66	62.09	19.66	37.81
P5	C+J BPK (B)	7.22	2.54	1.13	35.24	44.32	15.62	31.73
P6	C+J BUK (A)	6.86	2.07	0.85	30.22	40.91	12.36	27.83
P7	C+J BUK (B)	7.15	2.84	1.54	39.66	54.36	21.56	38.53

Pengamatan 60 hst

Perlakuan		Intensitas mthri (cal/m ² /hari)			% Intensitas			rata2
		a	t	b	a-t	t-b	a-b	
P1	C+J (A)	8.00	3.09	1.61	38.61	52.18	20.15	36.98
P2	C+J PK (A)	7.22	3.65	1.74	50.52	47.61	24.05	40.73
P3	C+J PK (B)	7.99	2.82	1.23	35.33	43.54	15.38	31.42
P4	C+J BPK (A)	8.25	2.41	1.02	29.24	42.34	12.38	27.99
P5	C+J BPK (B)	7.68	3.07	1.68	39.96	54.81	21.90	38.89
P6	C+J BUK (A)	7.73	3.42	1.31	44.21	38.39	16.97	33.19
P7	C+J BUK (B)	7.53	3.61	1.80	48.00	49.94	23.97	40.63

Lampiran 8. Hasil analisis tanah awal lahan residu (Januari 2010)



Departemen Pendidikan Nasional
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA - FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
 Jalan Veteran, Malang 65145

Telp. : 0341 - 551611 psw. 318, 553623 Fax : 0341 - 564333, 560011 e-mail : soilub@brawijaya.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan : Nama, Gelar Jabatan dan Alamat

152/PT.13.FP/TA/AK/2010

NALISIS CONTOH TANAH

Arif
 Pondok Alam Sigura - Gura B4 / 4 - Malang
 Jatikerto

ering oven 105°C

Kode	pH 1:1		C.organik	N. total	C/N	P.Olsen	K	Na	Ca	Mg	KTK	Jumlah Basa	K B	Pasir	Debu	Liat	Tekstur
	H ₂ O	KCl 1:1															
Tanah	6.8	5.8	0.65	0.09	8	11.50	0.85	0.29	6.06	1.01	22.32	8.20	37	21	51	28	Lempung berdebu

Kapasitas Tukar Kation
 Kejenuhan Basa

Mengetahui,
 Ketua Jurusan,

 Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS
 NIP. 19540501 198103 1 006

Ketua Lab. Kimia Tanah

 Prof. Dr. Ir. Syekhani, MS
 NIP. 19480723 197802 1 001

Didukung Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat LAB. KIMIA TANAH: Analisa Kimia tanah / Tanaman, dan Rekomendasi Pemupukan LAB. FISIKA TANAH: Analisa Fisik Tanah, Perancangan Konservasi Tanah dan Air, serta Rekomendasi Irigasi LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN: Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan, Sistem Informasi Geografi dan Pembagian Wilayah LAB. BIOLOGI TANAH : Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara Biologi

C:Dokumen/hasil analisis/Mar.10/152.xls



**Lampiran 9. Hasil analisis tanah awal lahan non residu dan residu
(November 2010)**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
Jalan Veteran Malang 65145

■ Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623 ■ Fax : 0341 - 564333, 560011 ■ e-mail : soilub@brawijaya.ac.id ■

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan : Nama, Gelar, Jabatan dan Alamat

Nomor : 543 / H.10.4 / KT / T / 2010

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH

a.n. : KIKI dan EGI
Alamat : FAPERTA (BP) - UB
Lokasi Tanah : Jatikerto

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organic	N.total	C/N	Bahan Organik	KTK	
						NH4OAC1% pH:7	me/100g
TNH 1218	Tanah Awal	0.79	0.11	7	1.36		23.06
TNH 1219	Cassava+Jagung	0.53	0.10	5	0.91		24.25
TNH 1220	Cassava+Jagung+Pupuk Kandang	0.65	0.10	7	1.13		20.71
TNH 1221	Cassava+Jagung+Pupuk Kandang Tiap awal Tanam	0.66	0.10	7	1.15		26.60
TNH 1222	Cassava+Jagung+Biochar Pupuk Kandang	0.66	0.09	7	1.15		26.60
TNH 1223	Cassava+Jagung+Biochar Ubi Kayu	0.79	0.09	8	1.36		23.00
TNH 1224	Cassava+Kacang Tanah	0.59	0.09	6	1.02		25.30
TNH 1225	Cassava+Kacang Tanah+Pupuk Kandang	0.85	0.11	8	1.47		23.03
TNH 1226	Cassava+Kacang Tanah+Pupuk Kandang tiap Awal Tanam	0.61	0.08	8	1.05		31.57
TNH 1227	Cassava+Kacang Tanah+ Biochar Pupuk Kandang	0.93	0.10	9	1.60		26.61
TNH 1228	Cassava+Kacang Tanah+ Biochar Ubi Kayu	0.66	0.10	7	1.15		26.61

Mengetahui,
Ketua Jurusan,

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS
NIP-19540501 198103 1 006

Ketua Lab. Kimia Tanah

Prof. Dr. Ir. Syekhfani, MS
NIP 19480723 197802 1 001

C:Dokumen/hasil analisis/Okt.10/543.xls

Didukung Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat LAB. KIMIA TANAH : Analisa Kimia Tanah / Tanaman, dan Rekomendasi Pemupukan LAB. FISIKA TANAH: Analisa Fisik Tanah, Perancangan Konservasi Tanah dan Air, serta Rekomendasi Irigasi LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN: Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan, Sistem Informasi Geografi dan Pembagian Wilayah LAB. BIOLOGI TANAH : Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara Biologi



Lampiran 10. Hasil analisis tanah tengah lahan non residu (Januari 2011)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN
 JURUSAN TANAH
 Jalan Veteran Malang 65145

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623 Fax : 0341 - 564333, 560011 e-mail : soilub@ub.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan Nama, Gelar Jabatan dan Alamat

Nomor : 665 / H.10.4 / KT / T / 2010

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH

a.n. : Nur Sakinah Eskarini (Kiki)
 Alamat : Budidaya Pertanian FP - UB

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organic	N.total	C/N	Bahan Organik	KTK
						NH4OAC1% pH:7
PPK 1068	C + J PK (Ubi kayu + Jagung + PPK.Kandang)	0.64	0.27	2	1.11	24.66
PPK 1069	C + J BPK (Ubi kayu + Jagung + Biochar Ppk.Kandang)	0.65	0.12	5	1.12	27.10
PPK 1070	C + J BUK (Ubi kayu + Jagung + Biochar Batang Ubi kayu)	0.88	0.11	8	1.51	27.52

Keterangan

KTK : Kapasitas Tukar Kation



Mengetahui
 Ketua Jurusan

Prof. Dr. Ir. Zenal Kusuma, MS
 NIP. 19540501 198103 1 006

Ketua Lab. Kimia Tanah

Prof. Dr. Ir. Syekhfaani, MS
 NIP. 19480723 197802 1 001

C:Dokumen/hasil analisis/Des.10/665.xls

Didukung Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat □ LAB. KIMIA TANAH : Analisa Kimia Tanah / Tanaman, dan Rekomendasi Pemupukan □ LAB. FISIKA TANAH : Analisa Fisik Tanah, Perancangan Koservasi Tanah dan Air, serta Rekomendasi Irigasi □ LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN : Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan, Sistem Informasi Geografi □ LAB. BIOLOGI TANAH : Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara Biologi



**Lampiran 11. Hasil analisis tanah akhir lahan non residu dan residu
(Februari 2011)**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
Jalan Veteran Malang 65145

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623 ■ Fax : 0341 - 564333, 560011 ■ e-mail : soilub@ub.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan : Nama, Gelar Jabatan dan Alamat

Nomor : 047 / H.10.4 / KT / T / 2011

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH

a.n. : Nur Sakinah Eskarini
Alamat : BP FP - UB
Lokasi Tanah : Jatikerto

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	KTK	
						NH4OAC1N pH:7	me/100g
TNH 93	Ubi kayu+Jagung+Pupuk kandang awal tahun	0,74	0,10	8	1,28		25,93
TNH 94	Ubi kayu+Jagung Tanpa B.O P1	0,99	0,09	11	1,71		27,50
TNH 95	Ubi kayu+Jagung+Residu pupuk kandang P2	0,97	0,10	10	1,68		24,89
TNH 96	Ubi kayu+Jagung+pupuk kandang (Non residu) P3	3,21	0,09	36	5,55		27,96
TNH 97	Ubi kayu+Jagung+Residu,Biochar pupuk kandang P4	0,85	0,09	10	1,47		26,26
TNH 98	Ubi kayu+Jagung+Biochar,Pupuk kandang (Non residu) P5	0,92	0,10	9	1,59		25,20
TNH 99	Ubi Kayu+Jagung+Residu biochar,Batang ubi kayu P6	0,78	0,09	9	1,35		22,91
TNH 100	Ubi kayu+Jagung+Biochar batang,Ubi kayu (Non residu) P7	1,09	0,10	10	1,88		26,16

Keterangan

KTK : Kapasitas Tukar Kation



Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS
NIP. 19540501 198103 1 006

Ketua Lab. Kimia Tanah
Prof. Dr. Ir. Syekhfani, MS
NIP. 19480723 197802 1 001

Didukung Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat di LAB. KIMIA TANAH : Analisa Kimia Tanah / Tanaman, dan Rekomendasi Pemupukan di LAB. FISIKA TANAH : Analisa Fisik Tanah, Perancangan Koservasi Tanah dan Air, serta Rekomendasi Irigasi di LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN : Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan, Sistem Informasi Geografi di LAB. BIOLOGI TANAH : Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara Biologi



Lampiran 12. Hasil analisis bahan organik yang digunakan



Departemen Pendidikan Nasional
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA - FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
 Jalan Veteran, Malang 65145

Telp.: 0341 - 551611 psw. 316, 553823 Fax: 0341 - 564333, 560011 e-mail: soilub@brawijaya.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan : Nama, Gelar Jabatan dan Alamat

Nomor : 152/PT.13.FP/TA/AK/2010

HASIL ANALISIS CONTOH PUPUK

a.n. : Arif
 Alamat : Pondok Alam Sigura - Gura B4 / 4 - Malang

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	pH 1:2.5		C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	P	K	Na	Ca	Mg	KTK
		H ₂ O	KCl 1:1										
PPK 312	BIOCHAR PUPUK KANDANG	7.8	7.8	5.17	1.07	5	8.95	0.52	0.77	0.18	1.39	0.64	39.50
PPK 313	BIOCHAR UBI KAYU	8.1	7.6	17.35	1.64	11	30.01	0.12	0.99	0.20	0.38	0.35	39.50
PPK 314	PUPUK KANDANG SAPI	7.4	7.1	4.19	0.53	8	7.25	0.27	0.33	0.16	1.72	0.38	38.56

Keterangan

KTK : Kapasitas Tukar Kation

Mengetahui,
 Ketua Jurusan,

 Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS
 NIP. 19540501 198103 1 006

Ketua Lab. Kimia Tanah

 Prof. Dr. Ir. Syekhfani, MS
 NIP. 19480723 197802 1 001

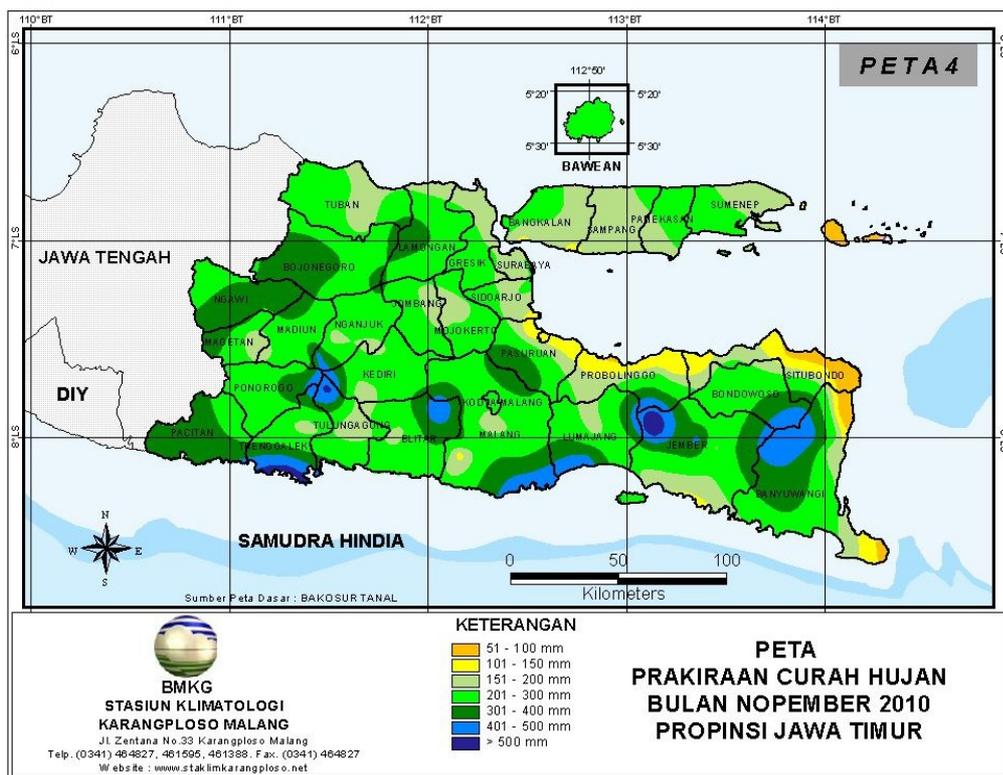
Didukung Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat LAB. KIMIA TANAH: Analisa Kimia Tanah / Tanaman, dan Rekomendasi Pemupukan LAB. FISIKA TANAH: Analisa Fisik Tanah, Perancangan Konservasi Tanah dan Air, serta Rekomendasi Irigasi LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN: Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan, Sistem Informasi Geografi dan Pembagian Wilayah LAB. BIOLOGI TANAH : Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara Biologi

C:Dokumen/hasil analisis/Mar/10/152.xls

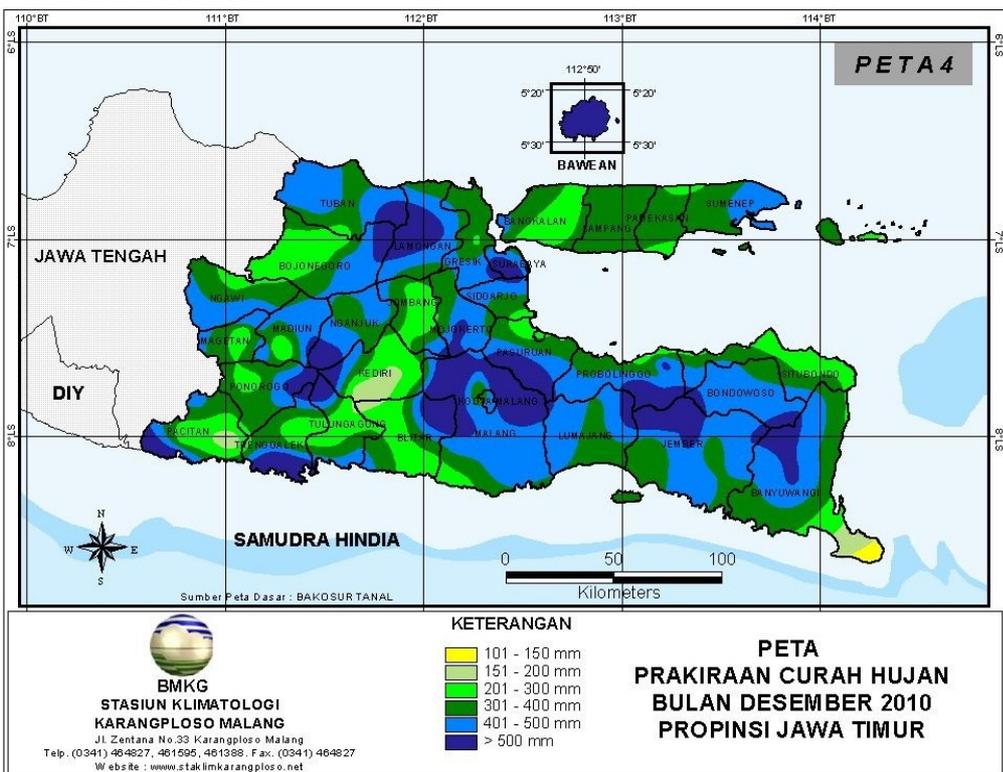


Lampiran 13. Peta curah hujan bulan November-Februari

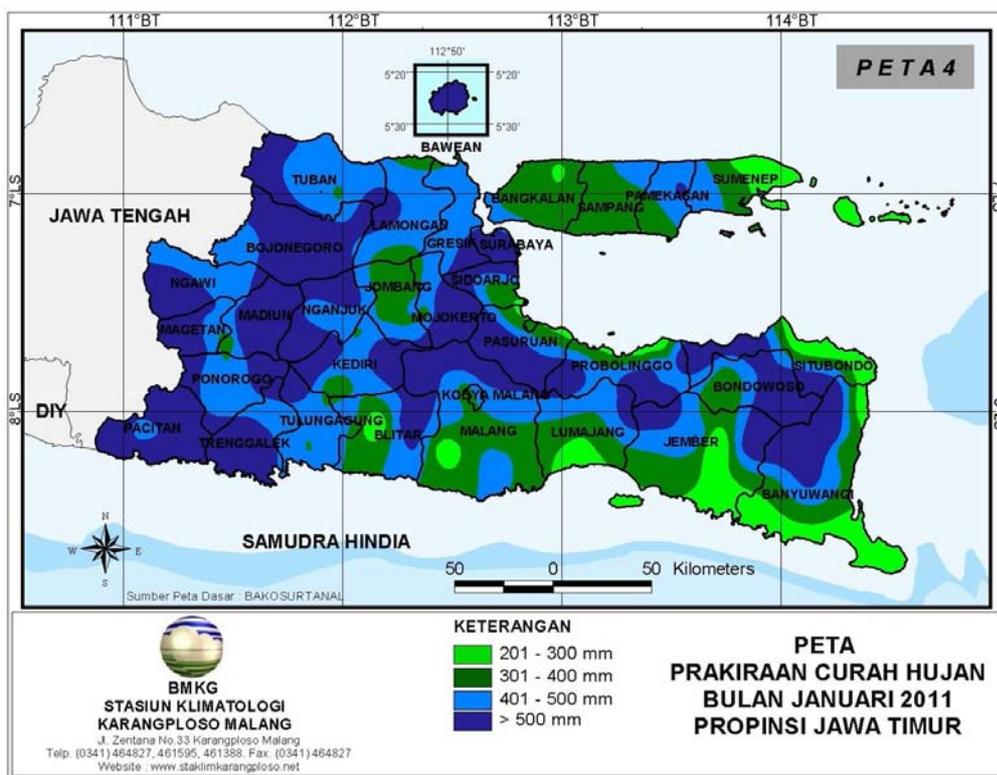
• Bulan November



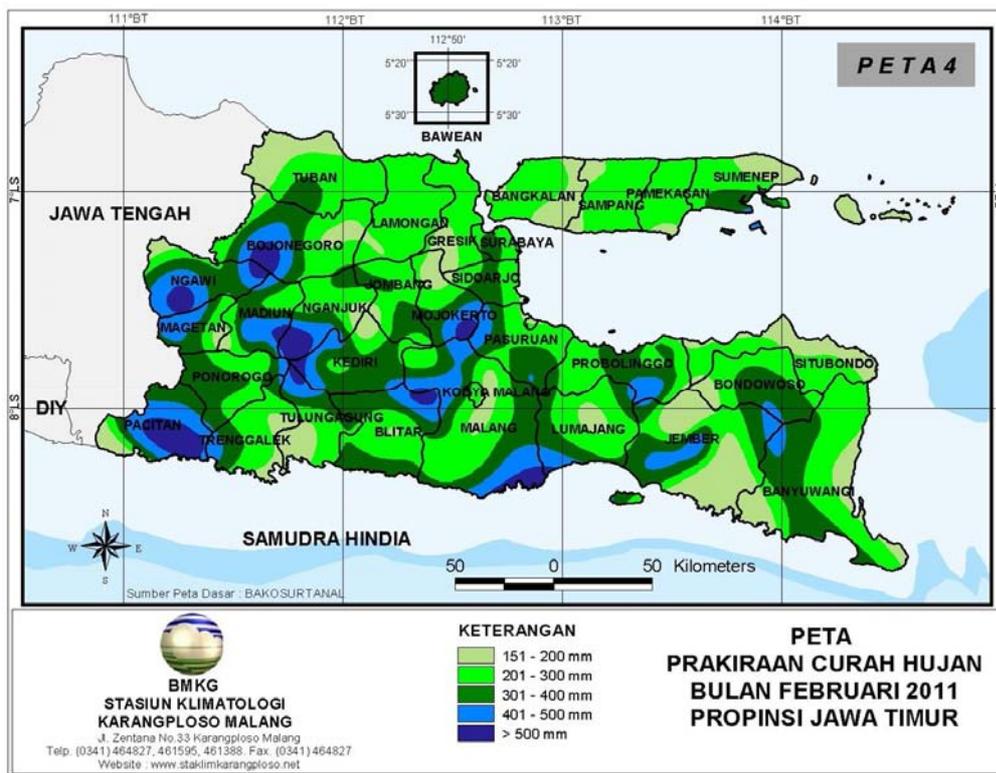
• Bulan Desember



- Bulan Januari



- Bulan Februari



Lampiran 14. Dokumentasi penelitian



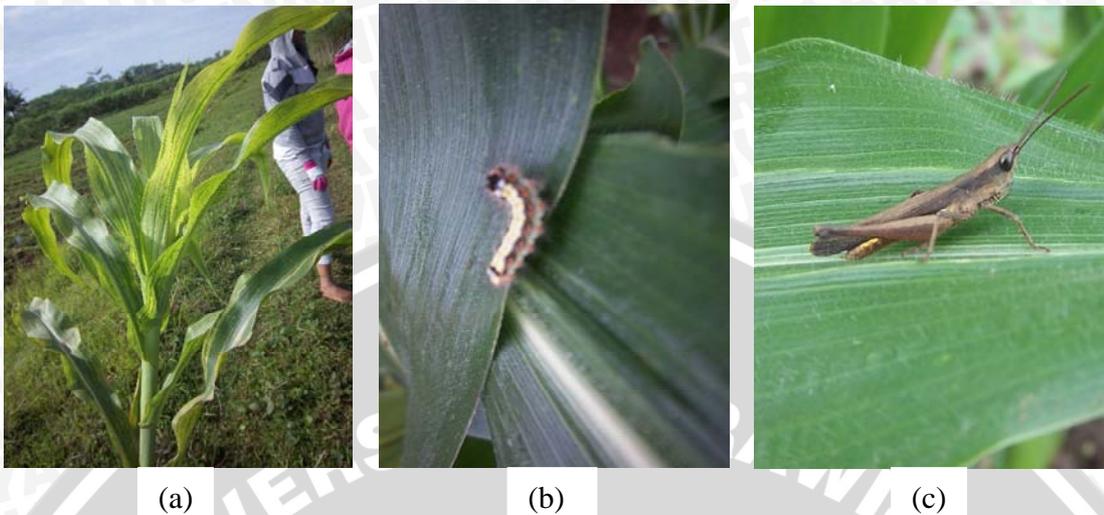
Gambar 3 : Pembuatan biochar secara konvensional yaitu dengan tungku (a) dan galian tanah (b)



Gambar 4 : Biochar (a) dan pengaplikasiannya (b)



Gambar 5 : Ubi kayu dan jagung 60hst pada lahan residu (a) dan non residu (b)



Gambar 6 : Penyakit bulai pada jagung (a), hama ulat grayak (b) dan belalang (c)



Gambar 7 : Gulma banyak tumbuh akibat tidak diberikannya herbisida pra tanam



(tanpa bahan organik)



(residu pupuk kandang)



(pupuk kandang non residu)



(residu biochar pupuk kandang)



(biochar pupuk kandang non residu)



(residu biochar batang ubi kayu)



(biochar batang ubi kayu non residu)

Gambar 8 : Hasil panen tongkol jagung (P1-P7)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

