

**PENGARUH KOMBINASI KOMPOS DAN TANAH BEKAS TAMBANG
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)
KULTIVAR BISMA**

Oleh:

Amran Jaenudin¹⁾, Umi Trisnaningsih¹⁾ dan Jodi Wicaksono²⁾

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) Perlakuan terbaik antara media tanam bekas galian penambangan industri semen dan kompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.) Kultivar Bisma, (2) Antara media tanam bekas galian penambangan industri semen dan kompos yang memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.) Kultivar Bisma, dan (3) korelasi antara komponen pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.) Kultivar Bisma. Penelitian dilaksanakan di Green House P3M, CSR (*Corporate Social Responsibility*), PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk. Palimanan, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat, dari bulan Maret sampai dengan bulan Juli 2015.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Percobaan ini terdiri dari 6 kombinasi perlakuan kompos dan tanah bekas tambang yang masing-masing diulang 4 kali, sehingga terdapat 4 petak percobaan. Kombinasi perlakuan yang diuji di lapangan adalah : A (15 kg tanah bekas tambang tanpa penambahan kompos per *polybag*), B (12 kg tanah bekas tambang + 3 kg kompos per *polybag*), C (9 kg tanah bekas tambang + 6 kg kompos per *polybag*), D (6 kg tanah bekas tambang + 9 kg kompos per *polybag*), E (3 kg tanah bekas tambang + 12 kg kompos per *polybag*), dan F (15 kg kompos tanpa penambahan tanah bekas tambang per *polybag*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) terdapat pengaruh yang nyata antara kombinasi kompos dan tanah bekas tambang terhadap tinggi tanaman umur 14, 28, dan 42 HST (Hari Setelah Tanam), diameter batang umur 14, 28, dan 42 HST, Indeks Luas Daun umur 50 dan 71 HST, serapan N, P, dan K, panjang tongkol tanpa kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, bobot biji kering kotor per tanaman, dan bobot biji kering bersih per tanaman, (2) bobot biji kering bersih per tanaman tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan 12 kg tanah bekas tambang + 3 kg kompos per *polybag* yang menghasilkan 89,51 g/tanaman atau setara dengan 5,11 ton/ha dengan asumsi 80 % lahan efektif, dan (3) terdapat korelasi yang nyata antara tinggi tanaman umur 14 dan 42 HST, diameter batang umur 14, 28, dan 42 HST, Indeks Luas Daun umur 29, 50, dan 71 HST, dan serapan P dengan bobot biji kering bersih per tanaman.

Kata Kunci : jagung, kompos, tanah bekas tambang

PENDAHULUAN

Pada dasarnya, *trace elemen* seperti Cu, Fe, Mn, Ni dan Zn merupakan unsur esensial untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur-unsur ini penting digunakan dalam reaksi berbagai katalis enzim atau reaksi redoks, transfer elektron dan fungsi struktural dalam metabolisme asam nukleat (Marschner 1999). Sebaliknya, beberapa logam seperti Cd, Pb, Hg, dan As merupakan unsur non-esensial. Sebagian besar logam Berat ini di kontrol dengan baik oleh tanaman melalui penyerapannya. Namun, tanaman juga mempunyai keterbatasan dalam melakukan homeostatis (Khan, 2006). Logam

berat masuk ke tanaman melalui sel akar dengan cara difusi aktif atau melalui transporter non-spesifik, jika konsentrasinya tinggi. Pada konsentrasi ini, logam berat mengganggu aktivitas kerja enzim dengan memodifikasi struktur protein atau mengganti elemen penting yang mengakibatkan gejala defisiensi.

Tabel 1. Kondisi Tanah Pada Lahan Tambang

Parameter	Tanah pada Lahan Tambang Galian C
pH H ₂ O	7,7
Tekstur : Pasir (%)	46

¹⁾ Dosen Program Agronomi Pascasarjana Universitas Swadaya Gunung Jati

²⁾ Mahasiswa Program Agronomi Pascasarjana Universitas Swadaya Gunung Jati

Parameter	Tanah pada Lahan Tambang Galian C
Debu (%)	21
Liat (%)	37
Bahan Organik	
C (%)	-
N (%)	0,85
C/N ratio	0,07
P ₂ O ₅ (%)	91
K ₂ O (%)	36
Basa dapat terukur	
Ca (me/100gr)	27,76
Mg (me/100gr)	12,64
K (me/100gr)	1,17
Na (me/100gr)	4,58
KTK (%)	22,94
KB (%)	>100
Kejenuhan Al ³⁺	0,00

Agar tanaman jagung dapat tumbuh baik pada lahan bekas tambang, maka perlu diupayakan perbaikan kondisi fisik, kimia dan biologi tanahnya. Tahap awal dari upaya perbaikan kondisi fisik, kimia dan biologi tanah adalah konservasi top soil, pengelolaan sedimen, penataan lahan, penanaman tanaman perintis (Zulkifli, 2014).

Penambahan Bahan Organik sebagai media mikroorganisme yang mempertahankan tanaman hidup di lahan tambang, berupa kompos sebagai penyedia zat humat, tempat kehidupan fungi mikoriza arbuskula, dan mikroorganisme pendukung kehidupan, dan perakaran tanaman (Suherno Sancayaningsih, 2013). Aplikasi *Nutrient Block* (Soewandita, 2010) untuk mendukung revegetasi lahan pasca tambang pada hakekatnya ditujukan untuk kawasan penambangan yang dilakukan secara *open mining*. Kegiatan *open mining* ini misalnya kegiatan pertambangan batubara oleh Kaltim Prima Coal, Tbk., Berau Coal Tbk, pertambangan batu kapur, timah oleh PT Timah Tbk., emas oleh Freeport Mac Mooran PT, Grassberg Tembagapura, Papua, Newmont Nusa Tenggara, PT di Sumbawa, Maluku-Sekongkang-NTB, Newmont Minahasa, Sulawesi, Nickel oleh PT. INCO, Tbk., di Sorowako, Sulawesi dan lain-lainnya.

Termasuk bagian reklamasi lahan pasca tambang yang merusak fisiografi lahan adalah penambangan galian C seperti batu untuk bahan

bangunan/fondasi, dan pasir. Berdasarkan hasil pengkelasan kualitas lahan pasca tambang dapat dibedakan menjadi empat (Soewandita, 2010) yaitu:

1. Lahan pasca tambang yang masih mempunyai top soil yang relatif tebal, biasanya lahan ini sudah terbuka akan tetapi di bawahnya tidak terdapat cadangan mineral tambang.
2. Lahan pasca tambang dimana top soilnya telah bercampur dengan materi batuan atau pasiran.
3. Lahan pasca tambang yang meninggalkan batuan/bahan induk, jadi, top soilnya sudah hilang sama sekali.
4. Lahan pasca tambang, karena penambangannya dilakukan ke bawah dan sangat dalam sehingga memunculkan kolam-kolam atau disebut kolong.

Lahan pasca tambang yang telah disurvei yaitu lahan bekas galian C, yaitu bekas penggalian batu dan pasir (tambang rakyat) yang berada di Kabupaten Semarang. Selain itu juga telah dilakukan orientasi dan survey lapang kawasan penambangan batu kapur di Citeureup Kabupaten Bogor milik PT.Indocement Tunggal Perkasa. Penambangan batu kapur yang berada di Cibadak Sukabumi dan penambangan Kuari di Rumpin Kabupaten Bogor milik PT.HOLCIM.

Pada penelitian ini dilakukan penambahan kompos yang diharapkan dapat memperbaiki sifat tanah bekas tambang semen selain itu kompos dengan kandungan humus yang ada merupakan media pertumbuhan mikroorganisme bioremediasi yang mempertahankan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*L). Pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L) sebagai parameter perbaikan sifat tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perlakuan tanah bekas tambang semen dengan penambahan bahan organik kompos terhadap pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays* L).

METODE PENELITIAN

a. Tempat dan Waktu Percobaan

Penelitian dilaksanakan di Green House P3M, CSR (*Corporate Social Responsibility*), PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA di Palimanan, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan

Maret 2015 sampai dengan Juli 2015 (Jadwal penelitian tertera pada Lampiran 6).

b. Bahan dan Alat Percobaan

Bahan yang digunakan untuk percobaan ini adalah benih jagung Kultivar Bisma, pupuk kompos BUMdes, pupuk urea (45 % N), SP-36 (36 % P₂O₅), KCl (60 % K₂O), pestisida Confidor, dan pupuk kandang kambing Trubus.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Cangkul, Blender Philips, sekop, ember, timbangan analitik, gunting, papan nama, timbangan, *hand sprayer*, jangka sorong, penggaris meteran, Computer Chromatography Lab. Balittanah Dep.Tan, Pengomposan 1 Pebruari s/d 27 Maret 2015 dan alat tulis.

c. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan acak kelompok (RAK), terdiri dari 6 kombinasi perlakuan tanah bekas tambang dan pupuk kompos. Setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga seluruhnya terdapat 24 satuan percobaan. Kombinasi Perlakuannya sebagai berikut :

- A. 15 kg tanah bekas tambang tanpa penambahan kompos per *ember*
- B. 12 kg tanah bekas tambang + 3 kg kompos per *ember*
- C. 9 kg tanah bekas tambang + 6 kg kompos per *ember*
- D. 6 kg tanah bekas tambang + 9 kg kompos per *ember*
- E. 3 kg tanah bekas tambang + 12 kg kompos per *ember*
- F. 15 kg kompos tanpa penambahan tanah bekas tambang per *ember*

d. Pelaksanaan Percobaan

Pelaksanaan percobaan di *green house* Corporate Social Responsibility P3M, PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA meliputi kegiatan persiapan media tanam, penanaman, pemeliharaan, dan pemanenan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kompos dan tanah bekas tambang memberikan pengaruh yang nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman jagung pada umur 14 dan 42 HST. Sedangkan perlakuan kombinasi kompos dan tanah bekas tambang

tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman jagung pada umur 28 HST. Hasil analisis statistik seperti tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Tinggi Tanaman Jagung Pada Umur 14, 28, Dan 42 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	14 HST	28 HST	42 HST
A	34,75 a	56,70 a	101,75 a
B	45,88 ab	69,75 a	163,25 bc
C	46,25 b	68,13 a	185,00 c
D	42,50 ab	69,83 a	168,75 bc
E	38,13 a	64,73 a	171,50 bc
F	36,58 a	69,58 a	161,50 b

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertakan huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Tinggi tanaman jagung pada umur 14 dan 42 HST menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap perlakuannya. Pada pengamatan umur 14 dan 42 HST, tanaman tertinggi diperoleh dari perlakuan C (9 kg tanah bekas tambang + 6 kg kompos per ember). Tanah bekas tambang jika dikombinasikan dengan kompos memberikan alternatif yang tepat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas tanah dan mempertahankan kualitas tersebut sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan salah satunya tinggi tanaman dan menaikkan hasil maupun kualitas dari berbagai tanaman secara signifikan (Simarmata, 2004). Kompos memberikan pasokan unsur hara yang tersedia bagi tanaman jagung dan unsur hara tersebut dimanfaatkan tanaman jagung untuk pertumbuhan vegetatif, seperti tinggi tanaman. Pemberian kompos pada tanaman pangan memperhatikan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa pemberian kompos.

b. Jumlah Daun per Tanaman (helai)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kompos dan tanah bekas tambang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun per tanaman pada umur 14, 28, dan 42 HST. Hasil analisis statistik seperti tercantum pada Tabel 3.

Tidak adanya pengaruh nyata dari kombinasi kompos dan tanah bekas tambang

terhadap pengamatan jumlah daun per tanaman umur 14, 28, dan 42 HST diduga karena rendahnya kandungan hara pada tanah bekas tambang. Rendahnya kandungan unsur hara pada lahan bekas penambangan bahan baku industri semen ini dikarenakan kegiatan penambangan yang mengupas lapisan atas tanah (*top soil*) sehingga tanah miskin akan unsur hara.

Tabel 3. Pengaruh Kombinasi Kompos dan Tanah Bekas Tambang Terhadap Jumlah Daun per Tanaman (helai) Umur 14, 28, dan 42 HST

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)		
	14 HST	28 HST	42 HST
A	4,75 a	8,50 a	11,00 a
B	5,25 a	9,75 a	11,00 a
C	5,50 a	10,25 a	12,00 a
D	5,25 a	9,50 a	12,25 a
E	5,50 a	9,75 a	12,25 a
F	5,50 a	10,00 a	11,50 a

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertakan huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

c. Diameter Batang (cm)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kompos dan tanah bekas tambang memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter batang pada umur 14, 28, dan 42 HST. Hasil analisis statistik seperti tercantum pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 12. menunjukkan perlakuan kombinasi kompos dan tanah bekas tambang memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter batang pada umur 14 HST. Diameter batang tertinggi terdapat pada perlakuan B (12 kg tanah bekas tambang + 3 kg kompos per ember). Penambahan kompos pada tanah bekas tambang diduga dapat memperbaiki sifat fisik lahan kritis pasca tambang, seperti kekompakan struktur dan kemampuan memegang air yang lebih baik, sehingga pertumbuhan tanaman akan menjadi lebih baik. Delvian (2004) merekomendasikan penambahan kompos paling sedikit 20 % dari volume tanah yang digunakan bagi pertumbuhan tanaman pada tanah-tanah yang minim hara.

Tabel 4. Pengaruh Kombinasi Kompos dan Tanah Bekas Tambang Terhadap Diameter Batang (cm) Umur 14, 28, dan 42 HST

Perlakuan	Diameter Batang (cm)		
	14 HST	28 HST	42 HST
A	0,63 a	5,63 a	9,13 a
B	2,50 d	9,00 b	13,63 b
C	2,38 cd	9,38 bc	15,50 b
D	1,50 bc	11,75 bc	14,13 b
E	1,25 b	12,25 c	13,63 b
F	1,88 c	10,75 bc	13,13 b

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertakan huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pada pengamatan diameter batang umur 28 HST perlakuan kombinasi kompos dan tanah bekas tambang juga memberikan pengaruh yang nyata. Diameter batang umur 28 HST tertinggi terdapat pada perlakuan E (3 kg tanah bekas tambang + 12 kg kompos per ember). Humus berfungsi sebagai penukar ion dasar dan mampu menyimpan serta melepaskan hara di sekitar tanaman (Eriksson *et al.*, 1989). Sehingga unsur hara yang terdapat dalam tanah dapat diserap oleh tanaman dengan maksimal dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman salah satunya diameter batang.

Perlakuan kompos dan tanah bekas tambang memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter batang umur 42 HST. Arifah dan M. P. Sirappa (2003) mengemukakan bahwa keuntungan pemberian kompos dapat meningkatkan penyerapan air oleh tanah, mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan (*run-off*) serta unsur hara dapat dijamin ketersediaannya, sehingga dapat digunakan tanaman untuk pertumbuhan tanaman seperti pembentukan diameter batang.

d. Volume Akar (ml)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kompos dan tanah bekas tambang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap volume akar pada umur 14, 28, dan 42

HST. Hasil analisis statistik seperti tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Kombinasi Kompos dan Tanah Bekas Tambang Terhadap Volume Akar (ml) Umur 14, 28, dan 42 HST

Perlakuan	Volume Akar (ml)		
	14 HST	28 HST	42 HST
A	1,63 a	4,63 a	5,63 a
B	2,38 a	7,25 a	8,25 a
C	2,25 a	6,00 a	7,00 a
D	1,75 a	7,75 a	8,75 a
E	1,75 a	5,88 a	6,88 a
F	2,75 a	7,25 a	7,25 a

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertakan huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

e. Indeks Luas Daun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan kompos dan tanah bekas tambang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap Indeks Luas Daun pada umur 29 HST. Sedangkan perlakuan kompos dan tanah bekas tambang memberikan pengaruh yang nyata terhadap Indeks Luas Daun pada umur 50 dan 71 HST. Hasil analisis statistik seperti tercantum pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Kompos dan Tanah Bekas Tambang Terhadap Indeks Luas Daun Umur 29, 50, dan 71 HST

Perlakuan	Indeks Luas Daun		
	29 HST	50 HST	71 HST
A	0,0323 a	0,0516 a	0,0708 a
B	0,0378 a	0,0821 b	0,1052 b
C	0,0482 a	0,0795 b	0,0869 b
D	0,0422 a	0,0883 b	0,0974 b
E	0,0478 a	0,0917 b	0,0947 b
F	0,0321 a	0,0865 b	0,0992 b

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertakan huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Tidak adanya pengaruh nyata dari perlakuan tersebut kompos dan tanah bekas tambang terhadap Indeks Luas Daun pada umur 29 HST diduga disebabkan karena rendahnya

intensitas cahaya pada saat awal pertumbuhan tanaman jagung. Menurut MacDonald, *et al.* (1975) dalam Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono (2002), penyerapan hara oleh daun dirangsang oleh adanya cahaya matahari. Semakin banyak cahaya matahari yang diserap oleh tanaman maka semakin tinggi pula hasil fotosintesis yang terjadi, perbedaan ILD disebabkan oleh perlakuan kompos dengan tanah bekas tambang.

Sedangkan untuk pengamatan Indeks Luas Daun umur 50 dan 71 HST perlakuan tersebut kompos dan tanah bekas tambang memberikan pengaruh yang nyata. Delvian (2004) menyebutkan bahan organik mutlak diperlukan dalam rehabilitasi lahan bekas tambang batubara, karena selain sebagai sumber hara dan mikroba, bahan organik juga dapat memperbaiki struktur tanah sehingga merangsang perkembangan akar pada tahap awal pertumbuhan. Hasil penelitian Wiryono (2006) menunjukkan terjadinya peningkatan pH tanah tambang yang diberi serasah atau diberi serasah dan cacing tanah Hal ini diduga disebabkan oleh menurunnya kandungan H dan Al, serta meningkatnya K, Ca, dan Mg.

f. Serapan N, P, dan K (%)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan tersebut kompos dan tanah bekas tambang memberikan pengaruh yang nyata terhadap Serapan N, P, dan K. Hasil analisis statistik seperti tercantum pada Tabel 7.

Perlakuan tersebut kompos dan tanah bekas tambang memberikan pengaruh yang nyata terhadap serapan N. Serapan N tertinggi terdapat pada perlakuan B (12 kg tanah bekas tambang + 3 kg kompos per ember). Kompos dapat memperbaiki lingkungan tumbuh tanaman, sehingga akar tumbuh dengan baik dapat leluasa menyerap hara dalam tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman. Menurut Pinus Lingga dan Marsono (2000), sirkulasi udara yang baik pada tanah akan menyebabkan akar mendapatkan oksigen yang cukup sehingga respirasi akar berjalan optimal.

Tabel 7. Pengaruh Tersebut Kompos dan Tanah Bekas Tambang Terhadap Serapan N, P, dan K (%)

Perlakuan	Serapan (%)		
	N	P	K

Perlakuan	Serapan (%)		
	N	P	K
A	0,67 ab	0,03 ab	0,08 b
B	0,82 b	0,06 b	0,10 c
C	0,67 ab	0,04 ab	0,07 ab
D	0,70 ab	0,05 ab	0,08 b
E	0,56 a	0,05 a	0,07 ab
F	0,49 a	0,04 a	0,06 a

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertakan huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Perlakuan kompos dan tanah bekas tambang juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap serapan P. Serapan P tertinggi terdapat pada perlakuan B (12 kg tanah bekas tambang + 3 kg kompos per ember). Pemberian kompos pada tanah bekas tambang sangat jelas meningkat dengan unsur hara pada tanah, kompos menyebabkan status P tanaman meningkat (Pinus Lingga dan Marsono, 2000).

Sedangkan perlakuan tersebut kompos dan tanah bekas tambang juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap serapan K. Serapan K tertinggi terdapat pada perlakuan B (12 kg tanah bekas tambang + 3 kg kompos per ember). Hal ini disebabkan karena bahan organik seperti kompos dapat membantu dalam proses mineralisasi dan akan melepaskan hara tanaman yang lengkap (N, P, K, Ca, Mg, S, serta hara mikro) (Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono, 2002).

g. Panjang Tongkol Tanpa Kelobot (cm)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan tersebut kompos dan tanah bekas tambang memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang tongkol tanpa kelobot. Hasil analisis statistik seperti tercantum pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Tersebut Kompos dan Tanah Bekas Tambang Terhadap Panjang Tongkol Tanpa Kelobot (cm)

Perlakuan	Panjang Tongkol Tanpa Kelobot (cm)	
A	10,88	a
B	18,00	c
C	18,00	c
D	18,00	c
E	15,50	b

F	15,64	bc
Keterangan : Angka rata-rata dengan disertakan huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.		

Secara kimia, bahan organik seperti kompos berfungsi sebagai sumber hara tanaman, karena selama mineralisasi akan dilepaskan unsur N, P dan S, mencegah pelindian, penyangga terhadap perubahan pH tanah, meningkatkan pertukaran kation dan meningkatkan kemampuan tanah menyerap air. Sedangkan secara biologi, bahan organik merupakan sumber energi utama bagi aktivitas mikroorganisme tanah, dengan demikian dapat meningkatkan populasi mikroorganisme tanah yang bermanfaat misalnya mikoriza untuk peningkatan ketersediaan P dan K tanah (Nurhayati Hakim *dkk.*, 1986). Sehingga unsur hara yang tersedia dapat terserap sepenuhnya oleh tanaman dan bermanfaat untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

h. Diameter Tongkol Tanpa Kelobot (cm)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan tersebut kompos dan tanah bekas tambang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter tongkol tanpa kelobot. Hasil analisis statistik seperti tercantum pada Tabel 9.

Kompos berguna sebagai bahan pembenah tanah (*soil conditioner*) dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah sehingga mempertahankan dan menambah kesuburan tanah pertanian (Setyorini, 2006). Tetapi kompos mampu menyediakan unsur hara secara lambat (*slow release*) dan dalam jumlah terbatas. Sehingga unsur hara lambat diserap oleh tanaman dan menyebabkan tidak adanya pengaruh yang nyata pada pengamatan diameter tongkol tanpa kelobot.

Tabel 9. Pengaruh Tersebut Kompos dan Tanah Bekas Tambang Terhadap Diameter Tongkol Tanpa Kelobot (cm)

Perlakuan	Diameter Tongkol Tanpa Kelobot (cm)	
A	3,30	a
B	3,91	a
C	4,31	a
D	4,25	a
E	4,21	a

F 3,88 a

i. Bobot Tongkol Tanpa Kelobot per Tanaman (g)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan tersebut kompos dan tanah bekas tambang memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot tongkol tanpa kelobot per tanaman. Hasil analisis statistik seperti tercantum pada Tabel 10.

Aktivitas berbagai mikroorganisme di dalam kompos menghasilkan hormon-hormon pertumbuhan, misalnya auksin, giberelin, dan sitokinin yang memacu pertumbuhan dan perkembangan akar-akar rambut sehingga daerah pencarian makanan lebih luas (Garcia *et al.*, 1994). Sehingga unsur hara yang terserap oleh tanaman juga lebih maksimal dan menyebabkan tingginya bobot tongkol tanaman jagung.

Tabel 10. Pengaruh Tersebut Kompos dan Tanah Bekas Tambang Terhadap Bobot Tongkol Tanpa Kelobot per Tanaman (g)

Perlakuan	Bobot Tongkol Tanpa Kelobot (g)	
A	53,33	a
B	138,14	b
C	134,88	b
D	126,35	b
E	112,86	b
F	98,17	b

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertakan huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

j. Bobot pipilan kering per Tanaman (g)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan tersebut kompos dan tanah bekas tambang memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot pipilan kering per tanaman. Hasil analisis statistik seperti tercantum pada Tabel 11.

Bobot biji kering kotor per tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan B (12 kg tanah bekas tambang + 3 kg kompos per ember) yaitu 89,51 g atau setara dengan 5,11 ton/ha dengan asumsi 80 % lahan efektif. Adisarwanto dan Wudianto (1999), mengemukakan bahwa

pemberian kompos dapat memperbaiki sifat fisik tanah, menjaga kelembaban, menekan pertumbuhan gulma, dan menambah bahan organik tanah. Kompos dapat mengendalikan pertumbuhan gulma (tumbuhan pengganggu), sehingga proses fotosintetis menjadi lancar dan pada akhirnya berpengaruh terhadap bobot biji kering tanaman jagung.

Tabel 11. Pengaruh Tersebut Kompos dan Tanah Bekas Tambang Terhadap Bobot pipilan kering per Tanaman (g)

Perlakuan	Bobot Biji Kering Bersih (g)		Ton/Ha
	A	23,29	
B	89,51	c	5,11
C	79,74	bc	4,56
D	71,08	bc	4,06
E	69,50	bc	3,97
F	57,37	b	3,27

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertakan huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%

k. Analisis Korelasi Antara Komponen Pertumbuhan dan Hasil

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara tinggi tanaman umur 14 dan 42 HST dengan bobot pipilan kering per tanaman. Unsur hara N yang terkandung dalam kompos lebih banyak berfungsi untuk meningkatkan kadar karbohidrat dan gula dalam buah, menambah bobot biji tanaman menjadi lebih berisi dan padat, dan meningkatkan kualitas buah (Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono, 2002). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Korelasi Antara Tinggi Tanaman (cm) Umur 14, 28, dan 42 HST dengan Bobot pipilan kering per Tanaman (g)

Uraian	Tinggi Tanaman (cm)		
	14 HST	28 HST	42 HST
Koefisien Korelasi (r)	0,482	0,322	0,549
Kategori r	Sedang	Rendah	Sedang
Koefisien	0,233	0,103	0,301

Uraian	Tinggi Tanaman (cm)		
	14 HST	28 HST	42 HST
Determinasi (r^2)			
Nilai t_{hitung}	2,582	1,593	3,078
Nilai $t_{0,025(22)}$	2,074	2,074	2,074
Kesimpulan	Nyata	Tidak Nyata	Nyata

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi antara jumlah daun per tanaman umur 12, 28, dan 42 HST dengan bobot pipilan kering per tanaman. Hal ini dikarenakan unsur nitrogen lebih terlihat peranannya terhadap hasil tanaman dibandingkan pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan pendapat Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono (2002), bahwa salah satu fungsi nitrogen adalah membentuk dan mengangkut karbohidrat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Korelasi Antara Jumlah Daun per Tanaman (helai) Umur 14, 28, dan 42 HST dengan Bobot pipilan kering per Tanaman (g)

Uraian	Jumlah Daun per Tanaman (helai)		
	14 HST	28 HST	42 HST
Koefisien Korelasi (r)	0,260	0,343	0,076
Kategori r	Rendah	Rendah	Sangat Rendah
Koefisien Determinasi (r^2)	0,067	0,118	0,006
Nilai t_{hitung}	1,261	1,714	0,357
Nilai $t_{0,025(22)}$	2,074	2,074	2,074
Kesimpulan	Tidak Nyata	Tidak Nyata	Tidak Nyata

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara diameter batang umur 14, 28, dan 42 HST dengan bobot pipilan kering per tanaman. Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono (2002), mengemukakan bahwa fungsi N terhadap pertumbuhan tanaman yaitu dapat menaikkan pertumbuhan jaringan meristem salah satunya diameter batang. Sedangkan terhadap produksi, unsur hara N dapat meningkatkan bobot biji tanaman menjadi lebih

berisi dan padat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Korelasi Antara Diameter Batang (cm) Umur 14, 28, dan 42 HST dengan Bobot pipilan kering per Tanaman (gram)

Uraian	Diameter Batang (cm)		
	14 HST	28 HST	42 HST
Koefisien Korelasi (r)	0,726	0,472	0,530
Kategori r	Tinggi	Sedang	Sedang
Koefisien Determinasi (r^2)	0,527	0,223	0,280
Nilai t_{hitung}	4,954	2,509	2,928
Nilai $t_{0,025(22)}$	2,074	2,074	2,074
Kesimpulan	Nyata	Nyata	Nyata

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi antara volume akar umur 14, 28, dan 42 HST dengan bobot pipilan kering per tanaman. Di dalam tanaman unsur hara N lebih banyak berfungsi untuk meningkatkan kadar karbohidrat dan gula dalam buah, menambah bobot biji tanaman menjadi lebih berisi dan padat, dan meningkatkan kualitas buah daripada untuk perkembangan volume akar (Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono, 2002). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Korelasi Antara Volume Akar (ml) Umur 14, 28, dan 42 HST dengan Bobot pipilan kering per Tanaman (g)

Uraian	Volume Akar (ml)		
	14 HST	28 HST	42 HST
Koefisien Korelasi (r)	0,207	0,319	0,355
Kategori r	Rendah	Rendah	Rendah
Koefisien Determinasi (r^2)	0,043	0,102	0,126
Nilai t_{hitung}	0,993	1,580	1,779
Nilai $t_{0,025(22)}$	2,074	2,074	2,074
Kesimpulan	Tidak Nyata	Tidak Nyata	Tidak Nyata

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara Indeks Luas Daun umur 29, 50, dan 71 HST dengan bobot pipilan kering per tanaman. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi Indeks Luas Daun yang ada pada tanaman akan membuat semakin banyak pula proses fotosintesis yang terjadi. Marschner (1986) dalam Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono (2002) mengemukakan bahwa penyerapan unsur hara dilakukan melalui daun yaitu pada stomata. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Korelasi Antara Indeks Luas Daun Umur 29, 50, dan 71 HST dengan Bobot pipilan kering per Tanaman (g)

Uraian	Indeks Luas Daun		
	29 HST	50 HST	71 HST
Koefisien Korelasi (r)	0,450	0,555	0,514
Kategori r	Sedang	Sedang	Sedang
Koefisien Determinasi (r^2)	0,203	0,308	0,264
Nilai t_{hitung}	2,364	3,130	2,812
Nilai $t_{0,025(22)}$	2,074	2,074	2,074
Kesimpulan	Nyata	Nyata	Nyata

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara serapan P dengan bobot pipilan kering per tanaman. Unsur fosfor mempunyai peranan dalam mempercepat masa pembungaan dan pemasakan buah, biji serta dapat meningkatkan hasil biji-bijian yang baik (Mul Mulyani Sutejo, 1997). Sehingga dengan adanya peningkatan serapan unsur P dapat menyebabkan produksi tanaman jagung meningkat.

Tabel 17. Korelasi Antara Serapan N, P, dan K (%) dengan Bobot pipilan kering per Tanaman (g)

Uraian	Serapan		
	N	P	K
Koefisien Korelasi (r)	0,218	0,456	0,228
Kategori r	Rendah	Sedang	Rendah
Koefisien Determinasi (r^2)	0,048	0,207	0,052
Nilai t_{hitung}	1,049	2,400	1,097
Nilai $t_{0,025(22)}$	2,074	2,074	2,074

Kesimpulan	Tidak Nyata	Nyata	Tidak Nyata
------------	-------------	-------	-------------

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh kombinasi kompos dan tanah bekas tambang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.) Kultivar Bisma, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh yang nyata antara kombinasi kompos dan tanah bekas tambang terhadap tinggi tanaman umur 14, 28, dan 42 HST, diameter batang umur 14, 28, dan 42 HST, Indeks Luas Daun umur 50 dan 71 HST, panjang tongkol tanpa kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, bobot biji kering kotor per tanaman, dan bobot biji kering bersih per tanaman.
2. Bobot biji kering bersih per tanaman tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan 12 kg tanah bekas tambang + 3 kg kompos per *polybag* yang menghasilkan 89,51 g/tanaman atau setara dengan 5,11 ton/ha dengan asumsi 80 % lahan efektif.
3. Terdapat korelasi yang nyata antara tinggi tanaman umur 14 dan 42 HST, diameter batang umur 14, 28, dan 42 HST, dan Indeks Luas Daun umur 29, 50, dan 71 HST dengan bobot biji kering bersih per tanaman.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis dapat menyarankan sebagai berikut :

1. Pemberian 12 kg tanah bekas tambang dan 3 kg kompos per *polybag* dapat menjadi alternatif cara dalam upaya meningkatkan hasil tanaman jagung Kultivar Bisma.
2. Perlu dilakukan pengujian Proximat pada serapan logam berat oleh *Zea mays*.
3. Landasan terapan penelitian awal ini adalah teraihnya keamanan pangan (food safety) dari lahan pasca eksplorasi PT.INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk., yang berakhir pada 2036, Pengujian logam berat yang diserap tanaman *Zea mays*, sebaiknya di Laboratorium Balittanah DEPTAN, Cimanggu, Kota Bogor, yaitu Uji Proximat pada 24 Sampel dari pascapanen.

4. Jika tidak teraih food safety *Zea mays* yang diproduksi di lahan Pasca bekas Penambangan PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk., tersebut diarahkan ke bioenergi dengan diperbandingkan dan dihitung ulang kembali kemampuan mensubstitusi Palm oil, kelapa sawit, *Helianthus A.* Oil dari bunga matahari, *Jathropa curcas* oil, tanaman jarak, dan diperoleh hasil Liter / Ha dan berapa repetisi pemanenan dalam 1 tahun, hal ini dilakukan untuk Energi bersih berkelanjutan, tidak perlu dipermasalahan Genetic Modified Organism untuk bioenergi, karena kita sudah mengkonsumsi Genetic Modified Organism Padi sejak 1984 melalui BATAN, Serpong Tangerang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. dan R. Wudianto, 1999. *Meningkatkan Hasil Panen Kedelai di Lahan Sawah, Kering dan Pasang Surut*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius, Yogyakarta.
- Delvian. 2004. *Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dalam Reklamasi Lahan Kritis Pasca Tambang*. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. 21 Hal
- García, C., Hernandez, T., Costa, F., 1994. Microbial activity in soils under Mediterranean environmental conditions. *Soil Biol. Biochem.* 26, 1185–1191
- Marschner H. 1999. *Mineral nutrition of higher plants*. Second edition. Academic Press. California, USA.
- Marsono dan Paulus Sigit. 2003. *Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Mul Mulyani Sutejo. 1997. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineke Cipta, Jakarta. Hal 42.
- Simarmata, T. 2004. Pemanfaatan Pupuk Hayati CMA dan Kombinasi Pupuk Organik dengan Biostimulan untuk Meningkatkan Kolonisasi Mikoriza, Serapan Hara P, dan Hasil Tanaman Kedelai Pada Ultisol. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Agroland*. Volume 11 (3).
- Sirappa, M. P. 2003. *Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan dan Industri*. *Jurnal Litbang Pertanian* 22 (4) : 133-140.
- Setyorini, Diah., Saraswati, Rasti., dan Anwar, Kosman Ea, 2014, *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*, Peneliti Badan Litbang Pertanian di Balai Penelitian Tanah, Jl. Tentara Pelajar No. 12, Bogor, 16114. Email: wiwik_hartatik@yahoo. Com
- Wiryo. 2006. Pengaruh Pemberian Serasah dan Cacing Tanah Terhadap Pertumbuhan Tanaman Lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lam De Wit) dan Turi (*Sesbania grandiflora*) pada Media Tanam Tanah Bekas Penambangan Batubara. *Dalam Jurnal Ilmu-ilmu pertanian Indonesia*. Volume 8 No. 1