

Pengaruh Kombinasi Kompos dan NPK (16:16:16) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus annuus L.*)

Oleh :

Amran Jaenudin; Tadjudin Surawinata¹ dan Maryuliyanna²

ABSTRAK

Lahan tambang merupakan lahan yang tergolong sulit untuk direhabilitasi, dan seringkali menimbulkan pengaruh negatif yang tidak kecil (Liang et al, 2009 dalam Suharno dan Sancayaningsih, 2013). Agar tanaman bunga matahari 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). Konservasi top soil dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik. Kemudian . Penggunaan pupuk an-organik untuk kegiatan usahatani telah dianggap suatu keharusan. Hal ini berkaitan dengan penggunaan vareiatas unggul yang berpotensi hasil tinggi yang memerlukan hara tanah yang cukup (Abdulrachman et. al., 2008). Maka dipandang perlu untuk dilakukan percobaan mengenai peningkatan produksi tanaman bunga matahari di lahan bekas tambang dengan pengaturan takaran pupuk NPK dan penambahan kompos yang berbeda. Hal ini diharapkan dapat memperbaiki sifat tanah bekas tambang semen serta meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus L.*).

Tujuan dari penelitian ini yaitu: 1) untuk mengetahui adanya pengaruh interaksi antara perlakuan pemberian kompos dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) dan 2) untuk mengetahui takaran kompos dan pupuk NPK yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus L.*).

Hasil dari penelitian adalah: (1) terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan pemberian kompos dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) yaitu pada pengamatan volume akar dan tinggi tanaman umur 35 HST; dan (2) pada takaran 30 ton/ha kompos dan 400 kg/ha pupuk NPK memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus L.*).

Kata Kunci: Kompos, NPK (16:16:16), Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bunga Matahari

¹ Dosen Program Studi Agronomi Pascasarjana Universitas Swadaya Gunung Jati

² Mahasiswa Program Studi Agronomi Program Pascasarjana Universitas Swadaya Gunung Jati

A. Pendahuluan

Kebutuhan energi di Indonesia semakin bertambah mengikuti peningkatan jumlah penduduk Indonesia. Sedangkan energi dimanfaatkan adalah energi yang tidak dapat tergantikan dan akan habis. Berdasarkan hasil kajian Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) tentang kondisi energi di Indonesia, jika tidak ada eksplorasi baru, menurut kalkulasi ESDM, cadangan minyak bumi sekitar 9,7 barel dan diperkirakan akan habis 15 tahun lagi. Untuk cadangan batubara kita sekitar 50 miliar ton (3% potensi dunia) diperkirakan dapat digunakan sedikitnya 150 tahun mendatang (Adha Panca Waranu, 2011). Sehingga perlu adanya upaya untuk melakukan pencarian bahan terbarukan yang dijadikan energi alternatif (bioenergi).

Di Indonesia ada 49 jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Beberapa tanaman yang potensial sebagai penghasil bioenergi adalah kelapa sawit, kelapa, jarak pagar, kapas, kanola, dan rapeseed untuk biodiesel, serta ubi kayu, ubi jalar, tebu, sorgum, sagu, aren, nipah, lontar, dan bunga matahari untuk bioetanol (Nanny Kusminingrum, 2010).

Bunga matahari sementara ini dibudidayakan di daerah Jawa Timur di kawasan Sengkaling, Malang ataupun di daerah Blitar. Produksi biji bunga matahari di daerah Blitar cukup tinggi, yakni 3 ton biji/hektar. Untuk memperoleh 1 liter minyak diperlukan sekitar 4-5 kg biji bunga matahari.

Lahan tambang merupakan lahan yang tergolong sulit untuk direhabilitasi, dan seringkali menimbulkan pengaruh negatif yang tidak kecil (Liang et al, 2009 dalam Suharno dan Sancayaningsih, 2013). Berbagai bahan pencemar tanah seperti logam berat (*heavy metal*) cukup banyak terdapat di lahan tambang. Sehingga jika diserap oleh tanaman dan dimakan oleh manusia maka dapat mengganggu kesehatan (Oves et al, 2012). Pada lahan tambang aktif, pasir sisa tambang (*tailing*)

dan bekas tambang sering dihadapkan pada masalah ekstrim, baik secara fisik, kimiawi, maupun biologi (Herman, 2006). Oleh sebab itu, penanaman bunga matahari sebagai bioenergi di lahan bekas tambang sangat baik karena tidak termasuk tanaman pangan pokok yang dikonsumsi manusia dan tanaman bunga matahari mudah untuk beradaptasi dalam kondisi tanah yang kurang baik.

Agar tanaman bunga matahari 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). Konservasi *top soil* dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik sebagai media mikroorganisme yang mempertahankan tanaman hidup di lahan tambang. Kompos merupakan salah satu bahan organik sebagai penyedia zat humat, tempat kehidupan fungi mikoriza arbuskula dan mikroorganisme pendukung kehidupan, serta membantu penyebaran perakaran tanaman (Suharno dan Sancayaningsih, 2013).

Penambahan kompos jerami dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung pipilan. Kombinasi antara kompos jerami 20 ton/ha dan pupuk nitrogen 150 kg urea/ha dapat menghasilkan bobot pipilan jagung 5,92 ton/ha (Amran Jaenudin, Umi Trisnaningih, dan Yoyoh Rohayati, 2016).

Upaya lain adalah dengan memberikan pupuk. Pupuk adalah bahan untuk memperbaiki kesuburan tanah yang menyediakan unsur-unsur hara bagi tanaman. Sumber hara dapat berupa pupuk tunggal, pupuk majemuk atau kombinasi keduanya. Pupuk tunggal ialah pupuk yang hanya mengandung satu macam unsur hara, misalnya Urea hanya mengandung N, SP-36 hanya mengandung P, dan ZK hanya mengandung K. Sedangkan pupuk

majemuk ialah pupuk yang mengandung lebih dari satu macam unsur hara, misalnya DAP mengandung unsur N dan P, sedangkan NPK mengandung unsur N, P, K (Adiningsih, 2004).

Penggunaan pupuk secara rasional dan berimbang merupakan faktor kunci untuk memperbaiki dan meningkatkan produktivitas lahan pertanian. Penggunaan pupuk an-organik untuk kegiatan usahatani telah dianggap suatu keharusan. Hal ini berkaitan dengan penggunaan vareiatas unggul yang berpotensi hasil tinggi yang memerlukan hara tanah yang cukup (Abdulrachman *et. al.*, 2008).

Dari uraian di atas, maka dipandang perlu untuk dilakukan percobaan mengenai peningkatan produksi tanaman penghasil bioenergi (tanaman bunga matahari) di lahan bekas tambang dengan pengaturan takaran pupuk NPK dan penambahan kompos yang berbeda. Hal ini diharapkan dapat memperbaiki sifat tanah bekas tambang semen serta meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus L.*).

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut: 1) apakah terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan pemberian kompos dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus L.*)? dan 2) pada takaran kompos dan pupuk NPK berapakah yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus L.*)?

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) terjadi interaksi antara pemberian kompos dan NPK yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) dan 2) pada perlakuan takaran kompos 10 - 20 ton/ha dan takaran urea 120 kg/ha atau 350 kg/ha NPK (16:16:16) akan memberikan pengaruh terbaik terhadap

pertumbuhan dan hasil tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus L.*).

B. Tinjauan Pustaka

Bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) dapat ditanam pada halaman dan taman-taman yang cukup mendapat sinar matahari sebagai tanaman hias. Tanaman ini cocok di segala cuaca tetapi tanaman ini paling subur di daerah pegunungan, daerah yang memiliki kelembaban cukup dan banyak mendapatkan sinar matahari langsung. Bunga matahari dapat tumbuh didataran rendah sampai ketinggian 1.500 meter di atas permukaan laut. Di Indonesia tanaman ini dapat tumbuh pada ketinggian tempat sampai 1000 m dpl dengan curah hujan 50-80 mm/bulan (Hasanah and Wikardi, 1989). Bunga matahari tidak dapat hidup di daerah yang tergenang air. Karena akar-akarnya akan membusuk. Tanah berpasir hingga tanah liat dan tidak asam atau asin, serta pH berkisar antara 5,7 - 8,1 merupakan tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman ini.

Kompos merupakan bahan organik yang terdiri dari sisa-sisa tanaman, hewan, ataupun sampah-sampah kota yang telah mengalami pelapukan sebelum bahan tersebut ditambahkan ke dalam tanah. Menurut Djajakirana (2002) kompos didefinisikan sebagai campuran pupuk dari bahan organik yang berasal dari tanaman atau hewan atau campuran keduanya yang telah terlapuk sebagian dan dapat berisi senyawa-senyawa lain seperti abu, kapur dan bahan kimia lainnya sebagai bahan tambahan. Kualitas pupuk organik yang dikomposkan sangat dipengaruhi oleh bahan dasarnya, oleh karena itu sangat penting untuk membuat kriteria dan seleksi terhadap bahan dasar kompos untuk mengawasi mutunya (Diah Setyorini *et al*, 2006).

Manfaat kompos yang utama pada tanah yaitu untuk memperbaiki kondisi fisik tanah dibandingkan untuk menyediakan unsur hara, walaupun dalam kompos unsur hara sudah ada

tetapi jumlahnya sedikit. Pupuk kompos berperan dalam menjaga fungsi tanah agar unsur hara dalam tanah mudah dimanfaatkan oleh tanaman. Kompos sangat bermanfaat bagi proses pertumbuhan tanaman. Kompos tidak hanya mensuplai unsur hara bagi tanaman, selain itu kompos juga memperbaiki struktur tanah kering dan ladang serta menjaga fungsi tanah, sehingga suatu tanaman dapat tumbuh dengan baik (Lafran Habibi, 2009).

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur hara utama lebih dari dua jenis. Dengan kandungan unsur hara Nitrogen 16 % dalam bentuk NH_3 , fosfor 16 % dalam bentuk P_2O_5 , dan kalium 16 % dalam bentuk K_2O . Sifat Nitrogen (pembawa nitrogen) terutama dalam bentuk amoniak akan menambah keasaman tanah yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman (Sarwono Hardjowigeno, 1992).

Fungsi N untuk tanaman yaitu untuk pertumbuhan pucuk tanaman dan menyuburkan pertumbuhan vegetatif. Pertumbuhan merupakan peningkatan jumlah dan pembesaran sel atau peningkatan ukuran. Pertumbuhan dapat diukur sebagai pertambahan panjang, lebar, luas, volume, massa, dan berat. Sebagian besar tumbuhan terus tumbuh selama masih hidup, suatu kondisi yang dikenal dengan pertumbuhan tak terbatas.

Di dalam tanaman P memberikan pengaruh melalui kegiatan-kegiatan yaitu (1) pembelahan sel, pembentukan lemak dan albumin, (2) pembentukan buah, bunga, dan biji, (3) mempercepat masakannya buah, (4) merangsang perkembangan akar, (5) meningkatkan kualitas hasil tanaman, dan (6) ketahanan terhadap penyakit. Berdasarkan fungsi P yang demikian kompleks, maka pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sangat nyata (Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, 1991).

Tanaman menggunakan unsur kalium antara lain untuk membuka

menutupnya stomata, sehingga stomata dalam daun melancarkan masuknya CO_2 dan keluarnya H_2O dan O_2 . Oleh karena itu unsur kalium menguntungkan dalam peristiwa osmotik yang menarik air ke dalam akar tanaman, sedangkan dalam proses fotosintesis, transformasi gula, dan sintesis protein berperan dalam memproduksi ATP yang merupakan energi yang tinggi (Saifuddin Sarief, 1986).

Unsur NPK pada tanaman mempengaruhi enzim terutama dalam proses reduksi nitrat menjadi asam amino, untuk pembentukan protein dan karbohidrat. Kalium juga berperan memperkuat tubuh tanaman, akar, daun, bunga dan buah tidak mudah rontok, serta sebagai sumber kekuatan bagi tanaman menghadapi kekeringan dan penyakit (Pinus Lingga, 2003). Oleh karena itu keseimbangan pemupukan sangat penting untuk meningkatkan hasil produksi dan produktivitas tanaman.

C. Metode Penelitian

Waktu dan Tempat Penelitian

Percobaan telah dilaksanakan di lahan PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA di Palimanan, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat. Ketinggian tempat 11 meter di atas permukaan laut (dpl), suhu udara rata-rata 28°C , suhu tertinggi 33°C dan suhu terendah 24°C , dan pH tanah 8,1 (BPS Kabupaten Cirebon, 2015). Berdasarkan dari ketinggian tempat dan suhu sudah sesuai dengan syarat tumbuh tanaman bunga matahari. Untuk kondisi pH tanah sedikit basah karena tanah di daerah tersebut berasal dari tanah bekas galian tambang semen yang banyak mengandung kapur. Berdasarkan dari data curah hujan tempat yang akan dijadikan percobaan bernilai sebesar 63,235%, jadi daerah tersebut termasuk tipe D (tipe curah hujan sedang) menurut Schmidt dan Ferguson (1951).

Bahan dan Alat Percobaan

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih bunga

matahari sebanyak 12 kg/ha (deskripsi pada Lampiran 5), kompos sebanyak 180 kg dan takaran disesuaikan dengan perlakuan, pupuk NPK sesuai dengan perlakuan, serta pestisida. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian diantaranya cangkul, kored, sekop, *plant tray* semai, meteran, tali rafia, *hand sprayer*, embrat, timbangan elektrik, label, pisau, gunting, ember plastik, jangka sorong, pH meter, gelas ukur, keranjang, alat tulis serta alat penunjang lainnya.

Metode Percobaan

Percobaan dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial. Perlakuan terdiri dari dua faktor, yaitu takaran kompos dan pupuk NPK dengan ukuran petak 1,2 m x 3,0 m atau luas petak percobaan 3,6 m². Masing-masing faktor perlakuan tersebut sebagai berikut:

- a. Takaran kompos (K) terdiri dari empat taraf, yaitu:
 - 1) K₀ = 0 ton/ha (0 kg/3,6 m²)
 - 2) K₁ = 10 ton/ha (3,6 kg/3,6 m²)
 - 3) K₂ = 20 ton/ha (7,2 kg/3,6 m²)
 - 4) K₃ = 30 ton/ha (10,8 kg/ m²)
- b. Takaran pupuk NPK (16:16:16) (N) terdiri dari empat taraf yaitu:
 - 1) N₁ = 250 kg/ha (90 gram/3,6 m²)
 - 2) N₂ = 300 kg/ha (108 gram/3,6 m²)
 - 3) N₃ = 350 kg/ha (126 gram/3,6 m²)
 - 4) N₄ = 400 kg/ha (144 gram/3,6 m²)

Data hasil pengamatan utama diolah menggunakan uji statistik model linier Toto Warsa dan Cucu S.A (1982) dalam Vincent Gaspersz (1994), sebagai berikut :

$$X_{ikn} = \mu + r_i + K_k + N_n + (KN)_{kn} + \Sigma_{ikn}$$

C. Hasil dan Pembahasan Pengamatan Penunjang

Menurut hasil analisis tanah yang diperoleh dari Laboratorium Pengujian Kementerian Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Balai Penelitian Tanah, tanah bekas

tambang memiliki pH tanah 8,1 (agak basah), kandungan bahan organik yang dinyatakan dengan C-organik 0,33SR % (rendah), kandungan N-total 0,03SR % (rendah), kandungan nisbah C/N 11S (sedang). Kandungan ketersediaan unsur dalam tanah yang terdiri dari kandungan P₂O₅-total 16 mg/100 g (rendah), kandungan K₂O total 43 mg/100 g (tinggi). Kemudian Kapasitas Tukar Kation (KTK) 23,2S cmol.kg⁻¹ (sedang). Jenis tanah regosol dengan tekstur pasir 33 %, debu 29 % dan liat 38 %. Menurut penetapan kriteria hara dan status kesuburan tanah Sarwono Hardjowigeno (2003), dari analisis tanah tersebut dapat disimpulkan bahwa tanah pada penelitian ini kurang subur. Oleh karena itu dilakukan percobaan dengan penambahan kompos dan NPK sebagai suplai nutrisi dalam kaitannya dengan serapan unsur hara, pertumbuhan, dan hasil tanaman.

Kompos yang digunakan pos memiliki pH 7,6 (netral), kadar air 10,12 % (rendah), kandungan C-total 14,40 % (tinggi), N-total 2,7 % (sangat tinggi), C/N ratio 5 (rendah), P₂O₅-total 0,55 ppm (sangat rendah), dan K₂O₅-total 1,72 ppm (sangat rendah). Komposisi kompos yang digunakan dalam percobaan tergolong berkualitas baik. Kandungan bahan organik dalam kompos jerami termasuk ke dalam kategori tinggi. Selain itu kandungan C/N dalam kompos jerami tersebut rendah. Bahan organik yang mempunyai C/N masih tinggi berarti masih mentah. Kompos yang belum matang (C/N tinggi) dianggap merugikan karena bila diberikan langsung ke dalam tanah bahan organik tersebut akan diserang oleh mikroba baik itu bakteri maupun fungi (Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono, 2002).

Pengamatan penunjang terhadap curah hujan yang diperoleh dari Dinas Sumber Daya Air dan Pertambangan UPTD Wilayah Kepuh, Palimanan, Kabupaten Cirebon dapat diketahui bahwa tipe curah hujan menurut Schmidt-

Fergusson (1951) termasuk hujan tipe D (63,235 %) yang bersifat sedang. Pada umumnya pertumbuhan benih bunga matahari selama percobaan baik, karena dari 480 benih yang ditanam hanya ada 24 benih yang tidak tumbuh. Hal ini menunjukkan daya tumbuh benih jagung yang baik yaitu 95 %.

Hama yang dominan menyerang tanaman bunga matahari adalah ulat daun (*Prodenia litura*) dan belalang. Hama ulat daun dan belalang menyerang pada umur 14 hingga 63 HST. Pengendalian hama dilakukan dengan menyemprotkan CONFIDOR 200 sL Bayer Senyawa kimia IMIDAKLOPRID 200 gr /Lt BATCH PI 41000142 takaran yang digunakan 2 tutup : 17 liter air 2 minggu sekali.

Jenis gulma yang tumbuh di lahan percobaan adalah teki (*Cyperus rotundus* L.), rumput jampang (*Paspalum conjugatum*), dan bayam berduri (*Amaranthus spinosus* L.). Ketiga jenis gulma tersebut tidak terlalu mengganggu tanaman bunga matahari karena dilakukan penyiangan pada umur 14 dan 49 HST. Fase vegetatif pada tanaman bunga matahari sampai umur 63 HST, setelah itu memasuki fase generatif yang ditandai dengan tanaman mulai berbunga (keluar tassel), dan siap panen pada umur 90 HST dengan memetik bunga matahari.

Pemanenan pada penelitian dilakukan lebih cepat dari deskripsi tanaman bunga matahari yang dipanen pada umur 90 HST. Hal ini disebabkan karena pada umur 84 HST tanaman bunga matahari pada saat penelitian telah kering dan siap untuk dipanen.

Pengamatan Utama

Pengamatan tinggi tanaman umur 21, 35 dan 49 Hari Setelah Tanam (HST)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara kompos dan pupuk NPK tidak terjadi interaksi terhadap rata-rata tinggi tanaman bunga matahari pada umur 21 dan 49 HST. Hasil analisis statistik seperti tercantum pada Tabel di bawah ini.

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa pengamatan tinggi tanaman umur 21 hst tidak terdapat pengaruh mandiri. Hal ini disebabkan karena tanaman masih dalam masa pertumbuhan awal, sehingga kebutuhan akan unsur hara masih dapat terpenuhi dan kompetisi antara tanaman pun belum terjadi. Sesuai dengan pendapat Moody K (1977) dalam Djadjang Heryanto (1992), kompetisi tanaman umumnya tidak terjadi pada tanaman yang baru muncul dan pada saat tanaman masih muda belum memerlukan ketersediaan energi yang cukup besar untuk laju pertumbuhan.

Tabel 1. Pengaruh Kompos dan Pupuk NPK Terhadap Tinggi Tanaman Umur 21 dan 49 HST (cm)

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)	
	21 HST	49 HST
Kompos (K):		
K ₁ (0 ton/ha kompos)	15,24 a	98,38 a
K ₂ (10 ton/ha kompos)	14,92 a	100,98 a
K ₃ (20 ton/ha kompos)	14,38 a	103,36 a
K ₄ (30 ton/ha kompos)	14,61 a	102,56 a
Pupuk NPK (N):		
N ₁ (250 kg/ha NPK)	14,09 a	93,04 a
N ₂ (300 kg/ha NPK)	13,91 a	97,83 a
N ₃ (350 kg/ha NPK)	15,17 a	104,14 ab
N ₄ (400 kg/ha NPK)	15,99 a	110,27 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 2. Pengaruh kompos (K) dan Pupuk NPK (N) Terhadap Tinggi Tanaman Umur 35 HST (cm)

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman Umur 42 HST			
	N ₁ (250 kg/ha)	N ₂ (300 kg/ha)	N ₃ (350 kg/ha)	N ₄ (400 kg/ha)
K ₁ (0 ton/ha)	43.50 a	48.54 a	52.71 a	67.25 a
K ₂ (10 ton/ha)	60.79 b	53.21 a	49.46 a	55.98 a
K ₃ (20 ton/ha)	44.67 a	44.04 a	52.88 a	75.06 b
K ₄ (30 ton/ha)	50.92 a	52.88 a	64.79 b	63.89 a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan antara perlakuan kompos dan pupuk NPK terjadi interaksi terhadap tinggi tanaman umur 35 HST. Hasil analisis statistik secara rinci dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Pemberian kompos dan pupuk NPK pada tanaman bunga matahari menunjukkan adanya pengaruh interaksi terhadap rata-rata tinggi tanaman pada umur 35 HST yang terjadi pada taraf perlakuan K₃ (30 ton/ha kompos) dan N₄ (400 kg/ha NPK), memberikan pengaruh terbaik terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 35 HST. Hal ini disebabkan penambahan unsur hara bukan hanya dari penambahan bahan anorganik tetapi dengan penambahan bahan organik dapat membantu pertumbuhan tanaman dan memperbaiki kondisi tanah. Sesuai dengan pendapat Lafran Habibi (2009) bahwa kompos sangat bermanfaat bagi proses pertumbuhan tanaman. Kompos tidak hanya mensuplai unsur hara bagi tanaman, selain itu kompos juga memperbaiki struktur tanah kering dan ladang serta menjaga fungsi tanah, sehingga suatu tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Pengamatan jumlah daun umur 21, 35 dan 49 HST

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara kompos dan pupuk NPK tidak terjadi interaksi terhadap rata-rata jumlah daun tanaman bunga matahari pada umur 21, 35 dan 49 HST. Pengaruh mandiri terhadap rata-rata jumlah daun per tanaman tercantum pada tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Kompos (K) dan Pupuk NPK (N) Terhadap Jumlah Daun Umur 21, 35, dan 49 HST (helai)

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun Tanaman (helai)		
	21 HST	35 HST	49 HST
Kompos (K):			
K ₁ (0 ton/ha kompos)	8,40 a	18,50 a	16,34 a
K ₂ (10 ton/ha kompos)	8,56 a	20,02 a	17,10 a
K ₃ (20 ton/ha kompos)	8,13 a	19,56 a	17,33 a
K ₄ (30 ton/ha kompos)	8,94 a	21,29 b	18,00 a
Pupuk NPK (N):			
N ₁ (250 kg/ha NPK)	8,44 a	19,50 a	16,29 a
N ₂ (300 kg/ha NPK)	8,08 a	19,15 a	17,33 a
N ₃ (350 kg/ha NPK)	8,21 a	19,54 a	16,30 a
N ₄ (400 kg/ha NPK)	9,29 a	21,69 b	18,86 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Rata-rata jumlah daun tanaman pada umur 21 HST tidak terjadi pengaruh mandiri, hal tersebut dikarenakan tanaman tidak membutuhkan unsur hara dalam jumlah banyak karena masih pada awal pertumbuhan dan kebutuhan unsur hara sudah tercukupi. Kemungkinan lain karena unsur hara yang diberikan belum termanfaatkan dengan baik oleh akar tanaman.

Pada umur 35 HST terjadi pengaruh mandiri pada pemberian K₄ (30 ton/ha kompos) memberi pengaruh yang nyata terhadap rata-rata jumlah daun apabila dibandingkan dengan perlakuan kompos lainnya. Kemudian efek mandiri juga terjadi pada perlakuan pemberian pupuk N₄ (400 kg/ha NPK) umur 35 dan 49 HST memberi pengaruh yang nyata terhadap rata-rata jumlah daun apabila dibandingkan dengan perlakuan pupuk NPK lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman sudah dapat memanfaatkan unsur hara yang tersedia dalam tanah untuk pertumbuhannya.

Pengamatan volume akar pada saat panen

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara perlakuan kompos dan pupuk NPK terjadi interaksi terhadap volume akar (ml) umur 90 HST. Hasil analisis statistik secara rinci dapat dilihat pada tabel 4.

Berdasarkan tabel 8 terlihat bahwa pemberian kompos dan pupuk NPK pada tanaman bunga matahari menunjukkan adanya pengaruh interaksi terhadap rata-rata volume akar yang terjadi pada taraf perlakuan K₃ (20 ton/ha kompos) dan N₄ (400 kg/ha NPK) memberikan pengaruh terbaik terhadap rata-rata volume akar tanaman. Tanaman untuk dapat tumbuh dengan baik memerlukan unsur hara yang cukup dan berimbang. Hal ini sejalan dengan pendapat Dwidjoseputro (1986), bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan subur apabila segala elemen yang dibutuhkan cukup tersedia,

serta ada dalam bentuk yang sesuai untuk diserap tanaman.

Tabel 4. Pengaruh Kompos Dan Pupuk NPK Terhadap Rata-rata Volume akar Tanaman Bunga Matahari (ml)

Perlakuan	Rata-rata Volume Akar (ml) Umur 90 HST			
	N ₁ (250 kg/ha)	N ₂ (300 kg/ha)	N ₃ (350 kg/ha)	N ₄ (400 kg/ha)
K ₁ (0 ton/ha)	43.50 a	48.54 a	52.71 a	67.25 a
K ₂ (10 ton/ha)	60.79 b	53.21 a	49.46 a	55.98 a
K ₃ (20 ton/ha)	44.67 a	44.04 a	52.88 a	75.06 b
K ₄ (30 ton/ha)	50.92 a	52.88 a	64.79 b	63.89 a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pengamatan bobot bunga matahari per tanaman dan per petak

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara kompos dan pupuk NPK tidak terjadi interaksi terhadap rata-rata bobot bunga matahari per tanaman dan perpetak. Hasil analisis statistik seperti tercantum pada Tabel 5.

Dari tabel tersebut dapat menunjukkan pengaruh NPK dapat meningkatkan rata-rata bobot bunga matahari per tanaman dan per petak yaitu terjadi perbedaan yang nyata pada perlakuan N₄ (400 kg/ha NPK). Hal ini membuktikan bahwa peningkatan hasil tanaman di lahan bekas tambang membutuhkan jumlah unsur hara yang cukup banyak. NPK merupakan unsur hara majemuk yang terdiri dari unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium atau termasuk unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Dengan pemenuhan jumlah unsur hara makro yang cukup pertumbuhan dan hasil tanaman pun akan lebih optimal.

Tabel 5. Pengaruh Kompos dan Pupuk NPK Terhadap rata-rata Bobot Bunga Matahari Per Tanaman (gram) dan Per Petak (Kg)

Perlakuan	Rata-rata Bobot Bunga Matahari	
	Per Tanaman (gram)	Per Petak (Kg)
Kompos (K):		
K ₁ (0 ton/ha kompos)	97,53 a	2,34 a
K ₂ (10 ton/ha kompos)	112,07 a	2,93 a
K ₃ (20 ton/ha kompos)	103,37 a	2,48 a
K ₄ (30 ton/ha kompos)	140,21 a	3,37 a
Pupuk NPK (N):		
N ₁ (250 kg/ha NPK)	91,41 a	2,19 a
N ₂ (300 kg/ha NPK)	98,09 a	2,35 a
N ₃ (350 kg/ha NPK)	112,35 a	2,70 a
N ₄ (400 kg/ha NPK)	161,33 b	3,87 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pengamatan bobot biji bunga matahari per tanaman dan per petak

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara kompos dan pupuk NPK tidak terjadi interaksi terhadap rata-rata bobot biji bunga matahari per tanaman dan perpetak. Hasil analisis statistik seperti tercantum pada Tabel 6.

Dari tabel tersebut dapat menunjukkan pengaruh NPK dapat meningkatkan rata-rata bobot biji bunga matahari per tanaman dan per petak yaitu terjadi perbedaan yang nyata pada perlakuan K₄ (30 ton/ha kompos) dan N₄ (400 kg/ha NPK). Hal ini membuktikan bahwa peningkatan hasil tanaman di lahan bekas tambang membutuhkan jumlah unsur hara dan bahan organik yang cukup banyak. NPK merupakan unsur hara majemuk yang terdiri dari unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium atau termasuk unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Dengan pemenuhan jumlah unsur hara makro yang cukup pertumbuhan dan hasil tanaman pun akan lebih optimal. Sedangkan kompos adalah bahan organik yang dapat membantu dalam memperbaiki kondisi tanah, sehingga unsur hara dapat diserap dengan baik oleh akar tanaman.

Tabel 6. Pengaruh Kompos dan Pupuk NPK Terhadap rata-rata Bobot Biji Bunga Matahari Per Tanaman (gram) dan Per Petak (Kg)

Perlakuan	Rata-rata Bobot Biji Bunga Matahari	
	Per Tanaman (gram)	Per Petak (Kg)
Kompos (K):		
K ₁ (0 ton/ha kompos)	19,24 a	0,46 a
K ₂ (10 ton/ha kompos)	23,60 a	0,56 a
K ₃ (20 ton/ha kompos)	19,75 a	0,47 a
K ₄ (30 ton/ha kompos)	28,20 b	0,68 b
Pupuk NPK (N):		
N ₁ (250 kg/ha NPK)	19,13 a	0,46 a
N ₂ (300 kg/ha NPK)	19,74 a	0,47 a
N ₃ (350 kg/ha NPK)	20,73 a	0,49 a
N ₄ (400 kg/ha NPK)	31,19 b	0,75 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan pemberian kompos dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) yaitu pada pengamatan volume akar dan tinggi tanaman umur 35 HST.
2. Pada takaran 30 ton/ha kompos dan 400 kg/ha pupuk NPK memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L.).

Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka dapat dikemukakan saran-saran sebagai berikut :

1. Untuk memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman bunga matahari, disarankan menggunakan kompos 30 ton/ha dan pupuk NPK 400 kg/ha pada kondisi lahan dan lingkungan agroklimat yang relatif sama.
2. Berdasarkan hasil penelitian nilai produktivitas tanaman masih rendah sehingga masih dibutuhkan penambahan kompos dan

pempupukan NPK dengan takaran lebih banyak dan perlu diteliti lebih lanjut lagi antara pengaruh kompos dan pupuk NPK pada berbagai kondisi tanah dan lokasi percobaan yang berbeda, diikuti dengan analisis tanaman dan kesuburan tanah setelah dilakukan percobaan.

Daftar Pustaka

- Adha Panca Waranu. 2011. Bioenergi Sebagai Sumber Energi Alternatif Masa Depan. http://www.adha_panca_warana.blogspot.com/2011/04/bioenergi-sebagai-sumber-energi-alternatif-masa-depan.html. Diakses tanggal 07 Desember 2015
- Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono. 2001. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Akbari, P., Ghalavand, A., Modarres Sanavy, A.M. dan M. Agha Alikhani. 2011. *The Effect Of Biofertilizers, Nitrogen Fertilizer And Farmyard Manure On Grain Yield And Seed Quality Of Sunflower (Helianthus annuus L.)*. Journal of Agricultural Technology. Vol. 7 (1): Hal. 173 – 184 Issn 1686-9141.
- Akinkunmi, O.Y, Akintoyen, H.A, Umeh, V.C dan AdeOluwa, O.O. 2012. *Influence Of Spacing On The Feeding Activities Of Major Pests Of Sunflower And Their Associated Damage*. Agriculture and Biology Journal Of North America. Vol. 3 (6): Hal 233-236. ISSN Print: 2151-7517, ISSN Online: 2151-7525, doi:10.5251/abjan.2012.3.6.233.236. www.scihub.org
- Ali Baghdadi, Ridzwan A. Halim, Alireza Nasiri, Izham Ahmad dan Farzad Aslani. 2014. *Influence of plant spacing and sowing time on yield of*

- sunflower (Helianthus annuus L.)*. Journal of Food, Agriculture & Environment. Vol. 12 (2): Hal 688-691. www.world-food.net
- Amran Jaenudin, Umi Trisnaningsih, dan Yoyoh Rohayati. 2016. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk Nitrogen Dan Kompos Jerami Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) Kultivar Bisma. *Agroswagati : Jurnal Agronomi*. Vol. 4. No. 1 . Hal 375-383.
- Ardiyansyah. 2010. *Helianthus annuus L.* Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta. *Dalam* <http://ml.scrib.com>. Diakses 05 Januari 2016
- Asep. 2013. Kekurangan dan Keunggulan Pupuk Organik dan Anorganik. *Dalam* <http://www.asepjb.blogspot.com/2013/02/kekurangan-dan-keunggulan-pupuk-organik.html>. Diakses pada Tanggal 21 Maret 2013.
- Ayman M. Helmy dan M. Fawzy Ramadan. 2009. *Agronomic Performance And Chemical Response Of Sunflower (Helianthus annuus L.) To Some Organic Nitrogen Sources And Conventional Nitrogen Fertilizers Under Sandy Soil Conditions*. *Grasas Y Aceites*, 60 (1), Enero-Marzo, Hal 55-6. ISSN: 0017-3495
- Bambang Cahyono. 2005. Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- BPS Kabupaten Cirebon. 2015. Kabupaten Cirebon Dalam Angka. BPS. Cirebon
- BPS Nasional. 2008. Produksi Asam Lemak Bunga Matahari. BPS. Jakarta
- Dalimartha. 2008. Atlas Tumbuhan Indonesia. Penebar Plus. Jakarta
- Dessy Agustina dan Hadiyanto. 2013. Proses Produksi Bioenergi Berbasis Bioteknologi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol. 2 No. 3: Hal 108-113
- Dewi G. Katja. 2012. Kualitas Minyak Bunga Matahari Komersial dan Minyak Hasil Ekstraksi Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus L.*). *Jurnal Ilmiah Sains* Vol. 12 no. 1. Manado
- Dinas Sumber Daya Air dan Pertambangan. 2013. Data Curah Hujan. UPTD Wilayah Kepuh, Palimanan
- Djajakirana, G. 2002. Proses Pembuatan, Pemanfaatan dan Pemasaran Vermikompos untuk Pertanian di Indonesia. Makalah disampaikan pada Seminar "Pemanfaatan Teknologi Aplikatif Pertanian dalam Mencapai Suatu Pertanian Berkelanjutan"-Planologi-A Plus 2002'-Bogor, 12 Mei 2002.
- Effendi. 1977. Bercocok Tanam Jagung. CV. Yasaguna. Jakarta.
- Egith Marshel, Mbue Kata Bangun, dan Lollie Agustina P. Putri. 2015. Pengaruh Waktu dan Konsentrasi Paclotrazol Terhadap Pertumbuhan Bunga Matahari (*Helianthus annuus L.*). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol. 03. No. 03: Hal 929 - 937. ISSN No. 2337-6597.
- Enny Widyati. 2008. Peran Mikroba Tanah Pada Kegiatan Rehabilitasi Lahan Bekas Tambang (*Roles of Soil Microbes in Ex-Mining Land Rehabilitation*). Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. *Info Hutan*. Vol. V No. 2: Hal 151-160.

- Faisul ur Rasool, Badrul Hasan, dan I.A Jahangir. 2013. *Growth And Yield Of Sunflower (Helianthus annus L.) As Influenced By Nitrogen, Sulphur And Farmyard Manure Under Temperate Conditions*. SAARC J. Agri., Vol. 11 (1): Hal 81-89.
- Faisul ur Rasool, Badrul Hasan, I.A Jahangir, Tahir Ali dan T. Mubarak. 2013. *Nutritional Yield And Economic Responses Of Sunflower (Helianthus annuus L.) To Integrated Levels Of Nitrogen, Sulphur And Farmyard Manure*. The Journal of Agricultural Sciences. Vol. 8, No. 1. Srinagar. India-191 121
- Fauzia. 2009. Pengaruh Asam Humat dan Kompos Aktif Untuk Memperbaiki Sifat Tailing dengan Indikator Pertumbuhan Tinggi Semai (*Enterolobium cyclocarpum* Grisb dan *Altingia excels* Noranhae. IPB. Bogor
- Feliza Zubair. 2014. Budidaya Tanaman Energy Crops Sebagai Langkah Creating Shared Value PT. Indocement Tunggal Prakarsa. Acta diurna. Vol 10 No. 1, Hal 34-44
- Hadi dan Sudiharto. 2004. Pengembangan Perkebunan Karet Di Daerah Sekitar Tambang Batu Bara, Kasus Di Kabupaten Tabalong Kalimantan Selatan. Warta Perkarata. Vol. 23. No. 3 Hal 28 -36.
- Hasanah and Wikardi. 1989. Tanaman Minyak Bunga Matahari dan Wijen. Edisi Khusus LITTRO V (1): 1-11
- Hasran Basri Jumin. 2005. Dasar-dasar Agronomi. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Herman, DZ. 2006. Tinjauan Terhadap Tailing Mengandung Unsur Pencemar Arsen (As), Merkuri (Hg), Timbal (Pb), dan Kadmium (Cd) dari Sisa Pengelolaan Biji Logam. J. Geologi Indonesia 1 (1) : 31-36
- Holt, N.W dan R. P. Zentner. 1985. *Effect Of Plant Density and Row Spacing On Agronomic Performance and Economic Returns Of Nonoilseed Sunflower In Southeastern Saskatchewan*. Can. J. Plant Sci. 65: Hal 501-509. pubs.aic.ca
- ITS. 2013. Tugas Akhir Pabrik Asam Lemak dari Biji Bunga Matahari dengan Proses *Hidrolisis Continuous Countercurrent*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya
- Jahangir, AA, R.K. Mondal, Katrun Nada, R. Sadia Afroze dan M.A Hakim. 2006. *Response of Nitrogen and Phosphorus Fertilizer and Plant Spacing on Growth and Yield Contributing Character of Sunflower*. Bangladesh J. Sci, Res. Vol 41 (1-2). Hal 33-40
- Lafran Habibi, 2009. Pembuatan Pupuk Kompos Dari Limbah Rumah Tangga. Penerbit Titian Ilmu : Bandung
- Mul Mulyani Sutedjo. 2008. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Nanny Kusminingrum. 2010. Bahan Bakar Nabati Sebagai Salah Satu Alternatif untuk Mendukung Penggunaan Bahan Bakar "Ramah Lingkungan". Pustlitbang Jalan dan Jembatan. Bandung
- Nardi, S, Pizzeghelo, D, Muscolo, A, dan Vianello, A. 2002. *Physiological Effect of Humic Substances on Higher Plants*. Soil Biology and Biochemistry. Vol. 34. Hal: 1527-1536
- Neti, S. 2013. Ensiklopedia dan Tanaman Obat. Rumah Ide. Malang
- Ni Nyoman Ari Mayadewi. 2007. Pengaruh Pupuk Kandang dan Jarak

- Tanam Terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Manis. *Agritrop*, 26 (4):153-159 (2007).
- Nuraini, Riza Lindan, dan Gusrizal. 2014. Pengkayaan Tanah Bekas Tambang Emas dengan Penambahan Lumpus IPAM (Instalasi Pengolahan Air Minum) sebagai Media Pertumbuhan Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Protobiont*. Vol. 3 (2). Hal: 135-140. Universitas Tanjungpura
- Oves M, Khan MS, Zaidi A, dan Ahmad E. 2012. *Soil Contamination, Nutritive Value, and Human Health Risk Assessment Of Heavy Metals: On Overview*. In: A Zaidi, PA Wani, MS Khan (eds). *Toxicity of heavy metals to legumes and bioremeditation*. Spinger. New York.
- Rafiq Ahmad dan Nusrat Jabeen. 2009. *Demonstration Of Growth Improvement In Sunflower (Helianthus annuus L.) By The Use Of Organic Fertilizers Under Saline Conditions*. *Pak, J Bot.*, 41 (3): Hal 1373-1384
- Ramlafatma, Eny Widajati, dan Tati Budiarti. 1999. Pengaruh Jarak Tanam dan Paclobutrazol terhadap Produksi dan Viabilitas Benih Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.). *Bul. Agron.* 27 (3) Hal 1-6.
- Riyo Samekto. 2006. *Pupuk Kandang*. PT Citra Aji Parama. Yogyakarta
- Rukmana. 2004. *Budidaya Bunga Matahari*. Aneka Ilmu. Semarang
- Saifuddin Sarief. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung
- Schmidt, FH. And J. H. A. Ferguson. 1951. *Rain Fall Types Based On Wet an Dry Period Rations For Indonesia With Western New Guinea*. Djawatan
- Meteorologi dan Geofisik. *Verhandeligen* No. 42, Jakarta.
- Setyorini, Diah., Saraswati, Rasti., dan Anwar Kosman Ea. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Penelitian Badan Litbang Pertanian. Balai Penelitian Tanah. Bogor
- Shoghi-Kalkhor, A. Ghalavand, S.A.M. Modarres-Sanavy, A. Mokhtassi-Bidgoli, dan P. Akbari. 2013. *Integrated Fertilization Systems Enhance Quality and Yield of Sunflower (Helianthus annuus L.)*. *J. Agr. Sci. Tech.* Vol. 15: Hal 1343-1352. e-mail: ghalavaa@modares.ac.ir
- Sri Setyati Harjadi. 2003. *Pengantar Agronomi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suharno dan Sancayaningsih. 2013. *Fungi Mikoriza Arbuskula: Potensi Teknologi Mikorizoremediasi Logam Berat dalam Rehabilitasi Lahan Tambang*. *Bioteknologi* 10 (1): 31 - 42, Mei 2013. ISSN: 0216-6887, EISSN: 2301-8658
- Suwarniati. 2014. *Pengaruh FMA dan Pupuk Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Bunga Matahari (Helianthus annuus L.) Pada Lahan Kritis*. *Jurnal Biotik*. Vol. 2, No. 1, Hal 1-76. ISSN: 2337-9812.
- Suzer, S. 2010. *Effects Of Nitrogen And Plant Density On Dwarf Sunflower Hybrids*. *HELIA*. 33. Nr. 53 p.p. 207-214. DOI: 10.2298/HEL10532075, UDC 633.854. 78:631.53.04
- Tresvian, S. Francioso, O, Quaggiotti, S dan Nardi, S. 2010. *Humic Substances Biological Activity at The Plant Soil Interface*. *Plant Signaling and Behaviour*. Vol. 5 No. 6 Hal. 635-643

- V.I.O Olowe. 2005. *Effect of plant population density on growth and yield of sunflower (Helianthus annuus L.) in the transition zone of south west Nigeria*. Tropical Agricultural Research dan Extension. Vol. 8
- Vijayalakshmi, K, N.K Sanghi, W.L. Pelton, dan C.H Anderson. 1975. Can. J. Plant Sci. 55: 491-499. pubs.aic.ca
- Vincent Gaspersz. 1994. Metode Perancangan Percobaan. CV. Armico. Bandung.
- Wardoyono. 2016. Deskripsi Tanaman Bunga Matahari. Prosea Kehati. Dalam [http:// www.proseanet.org/florakita/ browser.php? docsid= 542](http://www.proseanet.org/florakita/browser.php?docsid=542) diakses tanggal 15 januari 2016
- Weiss, E.A. 1983. Oilseed Crops. Longman Inc. New York
- Wulandari. 2013. Herbal Nusantara. Rapha produksi. Jakarta