

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN DAN APLIKASI ASAM HUMAT TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TEMBAKAU (*Nicotiana tabacum L.*)

The Effect of Storage Time and Application of Humic Acid on The Growth of Tobacco Seedlings (Nicotiana Tabacum L.)

Yogi Farid Fadilah dan Usmadi*

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember
Jalan Kalimantan No. 37 Kampus Tegalboto, Sumsersari, Jember, 68121

*E-mail: usmadi04@gmail.com

ABSTRACT

Tobacco is one of the seeds that can be stored for certain period. Seed storage is one of the ways in maintaining the viability of the seeds to meet the needs of the next planting period. Pillen seed technology has developed where in addition to increasing the size of seeds can improve the quality of seeds. Kaolin in pillen has an Al content which is suspected if absorbed by plants will inhibit the growth of tobacco seeds. Giving humic acid is expected to be able to play a role in binding Al, so that the level of Al content in the soil can be lowered so as not to cause toxins to plants. This study aims to determine the effect of pillen seed storage and application of humic acid on the growth of tobacco seedlings. This research used the factorial of complete randomized design (RAL) 2×3 . The first factor of the concentration of humic acid consisted of without humic acid 0 ml / l and liquid humic acid 6 mL/L. The second factor for the shelf life of the top seeds is 3, 8 and 13 years. Humic acid concentration of 6 ml could support the growth of the tobacco seedlings

Keywords : tobacco seeds, seeds saving, humid acid

ABSTRAK

Tembakau merupakan salah satu benih yang dapat disimpan dalam periode tertentu. Penyimpanan benih merupakan salah satu cara dalam mempertahankan viabilitas benih untuk memenuhi kebutuhan masa periode tanam yang selanjutnya. Teknologi benih pillen merupakan salah satu upaya untuk memperbesar ukuran benih dan memperbaiki mutu dan kualitas benih. Kaolin dalam benih pillen memiliki kandungan Al yang diduga apabila diserap tanaman akan menghambat pertumbuhan bibit tembakau. Pemberian asam humat diharapkan mampu mengikat Al, sehingga tingkat kandungan Al dalam tanah dapat diturunkan agar tidak menyebabkan racun bagi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan benih pillen dan aplikasi asam humat terhadap pertumbuhan bibit tembakau. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2×3 . Faktor pertama konsentrasi asam humat terdiri atas tanpa asam humat 0 mL/L dan asam humat cair 6 mL/L. Faktor kedua lama simpan benih teriri atas 3, 8 dan 13 tahun. Konsentrasi asam humat 6 mL/L mampu meningkatkan pertumbuhan bibit tembakau.

Kata Kunci : Benih tembakau, lama simpan, asam humat

How to cite: Fadilah, Y. F dan Usmadi. 2019. Pengaruh Lama Penyimpanan Benih Pillen Dan Aplikasi Asam Humat Terhadap Pertumbuhan Bibit Tembakau (*Nicotiana Tabacum L.*). *Berkala Ilmiah Pertanian* 2(3): 127-131.

PENDAHULUAN

Produktivitas dan kualitas tembakau salah satunya di tentukan oleh bahan tanam yang digunakan. Sebagai upaya mengantisipasi tidak tersedianya benih pada saat musim tanam, dalam praktek budidaya tanaman sering dilakukan penyimpanan benih. Benih tembakau merupakan salah satu benih yang dapat disimpan dalam periode waktu tertentu dan umum dilakukan dalam praktek budidaya (Yuniarti dan Djaman, 2015). Penyimpanan benih merupakan salah satu upaya dalam mempertahankan viabilitas benih dalam jangka kurun waktu tertentu agar dapat menjaga kondisi benih dalam keadaan yang baik selama masa penyimpanan yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan masa periode tanam yang selanjutnya. Penggunaan benih dengan kualitas yang rendah mengakibatkan pertumbuhan bibit yang dihasilkan tidak optimal (Tefa, 2017).

Benih pillen merupakan salah satu cara untuk memperbaiki kualitas dan viabilitas benih dengan memberikan pelapisan (*coating*) pada benih dengan bahan tertentu. Menurut Sari dkk. (2013), *Seed coating* selain berfungsi untuk mempermudah dalam penyebaran

benih juga dapat berfungsi sebagai pembawa zat aditif dan memperbaiki viabilitas benih. Salah satu masalah yang muncul sebagai akibat pelapisan pada benih ialah terjadi keracunan Al (Aluminium) pada kecambah benih. Keracunan Al diduga disebabkan oleh bahan kaolin yang digunakan sebagai bahan pelapis benih diketahui terdapat kandungan Al-dd sebesar 1.20 me/100g tanah pada kisaran pH 5.23. Kandungan Al tersebut apabila diserap tanaman dalam jumlah besar akan bersifat racun bagi bibit tembakau. Menurut Koesrini dkk. (2015), dalam penelitiannya menjelaskan bahwa tingginya kandungan Al pada kaolin menghambat pertumbuhan akar pada tanaman kedelai, sehingga berpengaruh terhadap pembelahan dan pemanjangan sel didaerah meristematik akar. Pengaruh Al yang sangat tinggi menyebabkan terbentuknya lapisan yang menutupi epidermis diujung akar yang menyebabkan pertumbuhan akar terhambat dan mengakibatkan kerusakan sel terutama disekeliling sel-sel ujung akar.

Salah satu upaya untuk mengurangi tingkat keracunan Al dapat dilakukan dengan cara pemberian bahan organik. Salah satu contoh bahan organik yang dapat digunakan untuk mengurangi tingkat

keracunan Al yaitu penambahan bahan humat. Pemberian asam humat mampu meningkatkan NO_3^- , SO_4^- . Senyawa ini mampu mengikat Al^{3+} dengan membentuk senyawa organo kompleks (Firmansyah, 2010).

Menurut Wahyudi (2007), asam humat yang bermuatan negatif akan mengikat Al bermuatan positif, sehingga kandungan Al dapat diturunkan. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka perlu dilakukan penelitian aplikasi asam humat untuk mengkaji pertumbuhan bibit tembakau yang berasal dari benih pillen yang telah mengalami masa penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat. Percobaan dilaksanakan pada bulan Juli-September 2018 bertempat di rumah kaca PT. Perkebunan Nusantara X Penelitian Tembakau Jember.

Bahan dan Alat. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih sebar tembakau varietas H-382, asam humat, TS 2 (*Sphagnum Peat Moss*), kaolin dan peralatan standar untuk budidaya tembakau di rumah kaca serta alat ukur untuk pengamatan berat dan tinggi tanaman.

Rancangan Percobaan. Percobaan diatur menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2×3 dengan 5 ulangan. Faktor pertama konsentrasi asam humat (H) terdiri atas 2 taraf, yaitu tanpa asam humat (H0); asam humat cair 6 mL/L (H1). Faktor kedua lama simpan benih (S) terdiri atas Benih disimpan 3 tahun (S1); Benih disimpan 8 tahun (S2); Benih disimpan 13 tahun (S3). Data yang telah diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan analysis of variance (ANOVA), apabila terdapat pengaruh beda nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan 95%.

Persiapan Media Pembuatan Benih Pillen Dan Proses Penyelimutannya. Komposisi media pembuat pillen terdiri atas campuran kaolin dan tanah. Perbandingan komposisi yang digunakan pada percobaan ini ialah 400 g kaolin: 100 g tanah. Proses penyelimutan benih diawali dengan menghidupkan mesin pillen dengan putaran 40-50 rpm, diikuti dengan memasukkan benih tembakau yang telah mengalami masa penyimpanan selama 3, 8 dan 13 tahun masing-masing sebanyak 3 g ke dalam mesin molen pillen. Benih tembakau yang berada didalam mesin molen disemprot aquades sebanyak 7 semprotan, kemudian benih ditaburi dengan media sedikit demi sedikit sebanyak 3 sendok makan di sesuaikan dengan jumlah benih yang di masukkan. Kegiatan tersebut diulang setiap 15 menit sekali hingga terbentuk ukuran benih pillen tembakau sekitar 1.7-2 mm.

Uji Isi Benih Pillen. Uji isi benih pillen dilakukan pada petridish dengan mengambil 10 butir benih pillen, Selanjutnya benih pillen disemprot menggunakan aquadest sampai terlihat bahwa terdapat satu benih sebar dalam satu benih pillen.

Persiapan Media Pembibitan Dan Penanaman Benih. Media pembibitan yang digunakan dalam percobaan menggunakan media TS-2 Media yang telah siap dimasukkan kedalam pottray yang berukuran 27.5 x 36.6 cm dengan isi 63 lubang dan tiap lubang diisi media sampai permukaan pottray hingga rata. Benih pillen kemudian disemai pada media sebanyak satu benih pillen per satu lubang pottray.

Aplikasi Asam Humat Dan Pemeliharaan. Asam humat sebanyak 6 ml dilarutkan ke dalam 1 liter air, kemudian diaplikasikan dengan cara disiram kedia pottray sesuai perlakuan dengan interval 2 hari sekali sampai bibit berumur 15 hari. Media yang telah ditanami benih pillen kemudian di sungkup dengan plastik mulsa hitam selama enam hari guna mempercepat dan meningkatkan keserampakan perkecambahan benih pillen. Pemeliharaan yang dilakukan antara lain meliputi penyiraman, pemupukan, dan pengendalian OPT. Penyiraman dilakukan setiap hari sebanyak satu kali sehari dengan cara menyiram secara merata menggunakan gembor sebanyak 10-15 liter air sampai berakhirnya waktu pembibitan. Kegiatan pemupukan menggunakan pupuk NPK16:16:16 dengan konsentrasi 1 g/L. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan ketika terdapat gejala serangan OPT. Pengendalian yang dilakukan yaitu menyemprot insektisida berbahan aktif beta siflutrin 25 g/l dengan aplikasi 1.5

mL/L. Sementara itu, pengendalian gulma dapat dilakukan dengan cara penyiangan.

Variabel Pengamatan. Variabel yang diamati meliputi: Daya Berkecambah, Tinggi Batang bibit, diameter batang bibit, total luas daun, panjang akar, volume akar, berat segar akar, berat segar bibit, berat kering tajuk, berat kering bibit

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Waktu Simpan Benih Terhadap Daya Kecambah Benih

Hasil rangkuman nilai F-hitung dari seluruh variabel pengamatan yang telah dilakukan dapat disajikan pada tabel 1.

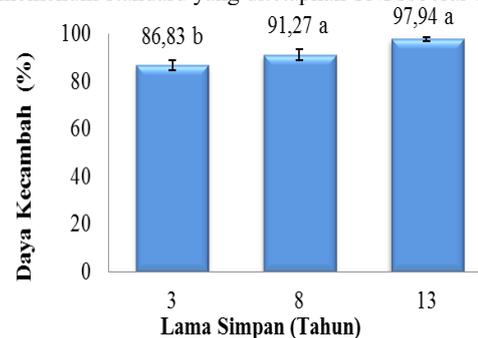
Tabel 1. Rangkuman F Hitung berdasarkan analisis ragam pada semua parameter percobaan.

No	Variabel Pengamatan	F- Hitung		
		Konsentrasi Asam Humat (H)	Lama Simpan Benih (S)	Interaksi H x S
Parameter Viabilitas Benih				
1	Daya Kecambah	0.98 ^{tn}	16.15 ^{**}	0.79 ^{tn}
Parameter Pertumbuhan				
1	Tinggi Bibit	16.71 ^{**}	0.67 ^{tn}	0.24 ^{tn}
2	Diameter Batang	14.64 ^{**}	0.35 ^{tn}	0.23 ^{tn}
3	Jumlah Daun	0.42 ^{tn}	0.83 ^{tn}	2.86 ^{tn}
4	Luas Daun	0.09 ^{tn}	0.09 ^{tn}	0.10 ^{tn}
5	Panjang Akar	16.38 ^{**}	0.41 ^{tn}	0.48 ^{tn}
6	Volume Akar	7.12 [*]	0.07 ^{tn}	0.98 ^{tn}
7	Berat Segar Tajuk	4.52 [*]	0.05 ^{tn}	0.13 ^{tn}
8	Berat Segar Akar	2.25 ^{tn}	1.74 ^{tn}	1.26 ^{tn}
9	Berat Segar Total	5.35 [*]	0.09 ^{tn}	0.56 ^{tn}
10	Berat Kering Tajuk	0.21 ^{tn}	1.27 ^{tn}	0.01 ^{tn}
11	Berat Kering Akar	0.10 ^{tn}	2.18 ^{tn}	0.80 ^{tn}
12	Berat Kering Total	0.21 ^{tn}	1.27 ^{tn}	0.01 ^{tn}

Keterangan: tn (berbeda tidak nyata),* (berbeda nyata), dan ** (berbeda sangat nyata).

Berdasarkan nilai hasil F-hitung dari 13 variabel pengamatan yang dilakukan (Tabel 1) menunjukkan bahwa faktor tunggal konsentrasi asam humat (H) menunjukkan hasil berbeda sangat nyata terhadap tinggi bibit, diameter batang dan panjang akar kemudian menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada variabel pengamatan volume akar, berat segar tajuk dan berat segar total. Faktor tunggal lama simpan benih (S) menunjukkan hasil berpengaruh nyata terhadap daya kecambah benih. Faktor interaksi antara konsentrasi asam humat (H) dengan lama simpan benih (S) menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh terhadap semua variabel pengamatan yang dilakukan. Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa lama simpan benih berpengaruh nyata terhadap parameter daya kecambah benih.

Benih tembakau termasuk benih ortodoks yang mempunyai kemampuan simpan yang baik dengan kadar air yang cukup rendah. Menurut Kincaid (1943), benih tembakau disimpan dalam keadaan kering dengan media yang tepat dapat bertahan selama 10 tahun. Kualitas dan viabilitas benih tembakau dapat diketahui melalui pengujian daya kecambah benih. Hasil penelitian (Gambar 1) menyatakan bahwa benih tembakau setelah melalui penyimpanan hingga 13 tahun masih mampu memenuhi syarat sebagai benih yang baik dan memenuhi standard yang ditetapkan SNI sebesar 85%.

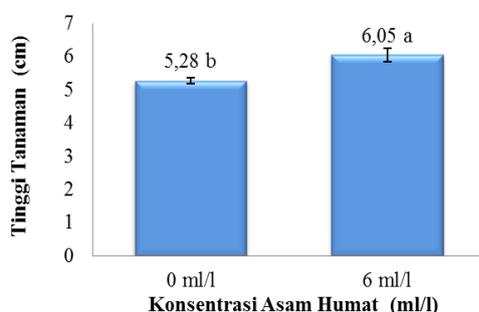


Gambar 1. Pengaruh lama simpan terhadap daya berkecambah benih.

Perbedaan persentase daya kecambah pada masing-masing benih diduga karena pengaruh perbedaan kandungan cadangan makanan yang dimiliki oleh masing-masing kelompok benih mengingat waktu panen dari ketiga perlakuan tidak bersamaan, sehingga faktor lingkungan juga dapat mempengaruhi kualitas benih. Menurut Kolo dan Tefa (2016), benih yang mempunyai mutu tinggi yaitu benih yang memiliki viabilitas dan vigor yang tinggi. Faktor yang dapat mempengaruhi viabilitas dari benih adalah viabilitas awal benih, tingkat kemasakan benih saat awal panen, lingkungan sebelum panen, dan lingkungan selama periode penyimpanan benih.

Pengaruh Asam Humat Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan konsentrasi asam humat memberikan pengaruh sangat nyata terhadap Tinggi Tanaman.

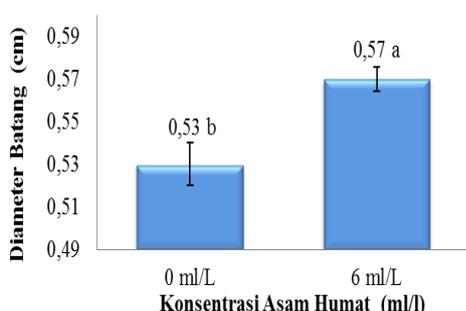


Gambar 2. Pengaruh konsentrasi asam humat terhadap tinggi tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian (Gambar 2) menunjukkan perbedaan tinggi tanaman yang dihasilkan dalam penelitian ini diduga karena pemberian asam humat mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah dan dapat berkontribusi dalam menyumbang unsur hara yang tersedia bagi tanaman. Unsur hara yang diserap oleh tanaman selanjutnya akan dimanfaatkan untuk proses metabolisme yang bertujuan dalam proses pembelahan dan pembesaran sel (Salisbury dan Ross, 1992). Pemberian asam humat pada pembibitan tembakau dapat meningkatkan rata-rata tinggi bibit tembakau. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Jusmar (2014), yang melaporkan bahwa pemberian asam humat pada tanaman cabai dengan dosis 1.5 g/tanaman mampu meningkatkan tinggi tanaman sekitar 7 cm dibanding dengan perlakuan kontrol. Namun, syarat tinggi bibit tembakau pada penelitian percobaan kali ini belum memenuhi kriteria bibit yang belum siap tanam di lapang. Syarat kriteria bibit tembakau yang siap tanam memiliki tinggi ± 10 cm (Budiman, 2010).

Pengaruh Asam Humat Terhadap Diameter Batang Bibit

Perlakuan konsentrasi asam humat memberikan pengaruh sangat nyata terhadap diameter batang bibit.



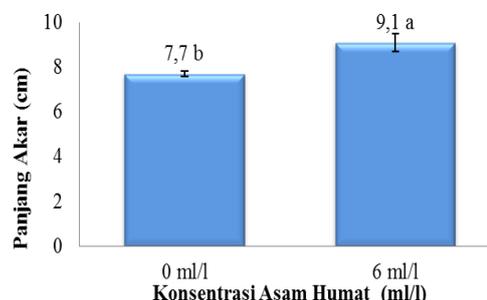
Gambar 3. Pengaruh konsentrasi asam humat terhadap diameter batang bibit.

Pemberian asam humat juga mampu menunjang pertumbuhan diameter batang bibit. Faktor tunggal konsentrasi asam humat berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan diameter batang bibit tembakau. Hasil penelitian (Gambar 3) menunjukkan bahwa dengan aplikasi asam humat pada media pembibitan tembakau mampu meningkatkan rata-rata diameter batang bibit tembakau. Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian Sembiring dkk. (2015) aplikasi asam humat pada bibit kelapa sawit dapat meningkatkan diameter bonggol bibit kelapa sawit sekitar 1.26 cm pada dosis 50 g/polybag

dibanding dengan perlakuan kontrol. Penambahan asam humat diduga mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penyerapan unsur hara merupakan proses penyerapan ion. Penyerapan ion oleh tanaman diawali dengan adanya kontak antara permukaan akar dengan ion, kemudian ion bergerak masuk ke dalam sel akar selanjutnya ditransportasi dari sel ke sel untuk proses metabolisme (Wijaya, 2008).

Pengaruh Asam Humat Terhadap Tinggi Panjang Akar

Perlakuan konsentrasi asam humat memberikan pengaruh sangat nyata terhadap panjang akar bibit.



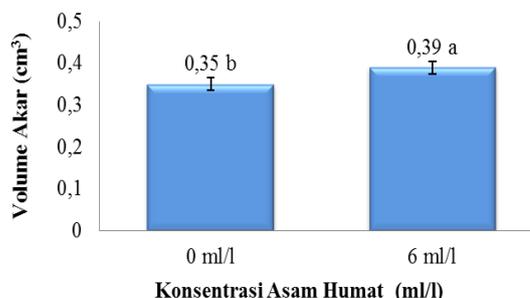
Gambar 4. Pengaruh konsentrasi asam humat terhadap panjang akar bibit.

Menurut Sutriani (1992), tumbuhan pada proses metabolisme khususnya pembelahan sel akan terjadi pembelahan membentuk jaringan muda (meristem) termasuk meristem lateral. Terbentuknya jaringan tanaman akibat pengaruh proses pembelahan sel yang saling terhubung antara sel-sel jaringan tanaman, sehingga organ jaringan tanaman akan mengalami penambahan ukuran yang berpengaruh terhadap pembentukan akar, batang dan daun. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian (Gambar 4) menunjukkan bahwa pemberian asam humat berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar bibit tembakau.

Pemberian asam humat diduga mampu meningkatkan ketersediaan hara sehingga mampu menunjang pertumbuhan akar. Ketersediaan hara yang cukup maka dapat mendukung terjadinya proses fotosintesis. Proses fotosintesis yang berjalan optimal akan menghasilkan energi, energi yang dihasilkan tersebut digunakan untuk proses pembelahan dan pemanjangan sel. Selain itu, pemberian asam humat berpengaruh secara langsung terhadap proses metabolisme seperti peningkatan respirasi akar, sintesis protein, asam nukleat, peningkatan laju fotosintesis dan permeabilitas membran akar (Sarno dan Fitria, 2012).

Pengaruh Asam Humat Terhadap Tinggi Volume Akar

Perlakuan konsentrasi asam humat memberikan pengaruh nyata terhadap volume akar bibit tembakau.



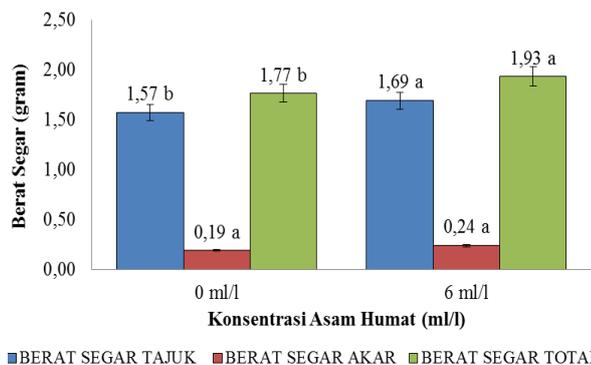
Gambar 5. Pengaruh konsentrasi asam humat terhadap volume akar bibit.

Pertumbuhan akar yang semakin meningkat otomatis juga akan berpengaruh terhadap volume akar bibit yang dihasilkan. Hasil penelitian (Gambar 5) menunjukkan bahwa pemberian asam humat berpengaruh nyata terhadap volume akar bibit tembakau. Volume akar mencerminkan kemampuan tanaman dalam penyerapan air dan unsur hara serta metabolisme dalam pertumbuhan tanaman. Penyerapan air dan unsur hara dalam jumlah yang cukup akan meningkatkan pertumbuhan dan percabangan akar. Asam humat dari bahan organik

secara tidak langsung meningkatkan porositas tanah melalui peningkatan aktifitas mikroorganisme sehingga dapat merangsang pertumbuhan akar yang akan membentuk struktur tanah yang gembur dan remah, hal tersebut merupakan keadaan fisik tanah yang baik untuk media pertumbuhan akar (Munawar, 2011). Struktur tanah yang remah memiliki porositas dan permeabilitas yang tinggi sehingga sirkulasi air dan udara lancar yang akan mempermudah penetrasi akar untuk lebih dalam. Dengan demikian semakin akar melakukan pemanjangan maka volume akar juga akan semakin bertambah, sehingga kemampuan penyerapan nutrisi tanaman oleh akar juga akan semakin meningkat (Firdaus dkk. 2013).

Pengaruh Asam Humat Terhadap Tinggi Berat Segar Tajuk dan Berat Segar Total

Perlakuan konsentrasi asam humat memberikan pengaruh nyata terhadap berat segar tajuk dan berat segar total, namun memberikan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar akar.



Gambar 6. Pengaruh konsentrasi asam humat terhadap berat segar tajuk dan berat segar total

Hasil penelitian (Gambar 6) menunjukkan bahwa pemberian asam humat mampu meningkatkan berat segar tajuk dan berat segar total. Berat segar tajuk merupakan berat tanaman setelah dipanen sebelum tanaman tersebut layu dan kehilangan air, selain itu berat segar tajuk merupakan total berat tanpa akar yang menunjukkan hasil aktifitas metabolisme tanaman. Berat segar merupakan hasil pengukuran dari berat segar biomassa tanaman sebagai akumulasi bahan yang dihasilkan selama pertumbuhan tanaman (Buntoro dkk., 2014).

Unsur hara dan air yang diserap tanaman melalui akar akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Akumulasi dari pertumbuhan tanaman akan mempengaruhi berat segar bibit tembakau, semakin baik pertumbuhan bibit tembakau maka semakin meningkat pula berat segar tanaman. Peningkatan berat segar tajuk dan berat segar total diduga karena unsur hara yang dibutuhkan oleh bibit dalam jumlah cukup sehingga mampu menunjang pertumbuhan tembakau. Menurut Haryadi, (2015), peningkatan biomassa disebabkan tanaman menyerap air dan unsur hara dengan baik, sehingga memacu perkembangan organ-organ tanaman dalam proses metabolisme termasuk aktifitas fotosintesis yang mengalami peningkatan sehingga mempengaruhi berat segar tajuk bibit tembakau.

Peningkatan berat segar total pada (Gambar 6) diduga disebabkan adanya peningkatan rata-rata tinggi tanaman, diameter batang, panjang akar dan volume akar, sehingga pemberian asam humat mampu meningkatkan pertumbuhan organ-organ tanaman yang berkembang dengan optimal, sehingga berat segar tanaman juga mengalami peningkatan. Tanaman yang memiliki pertumbuhan akar yang optimal maka akan semakin luas menjangkau nutrisi dan air dalam tanah lebih banyak, sehingga akan dimanfaatkan tanaman untuk proses fotosintesis dan hasil dari fotosintesis digunakan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan, sehingga berat segar tanaman akan mengalami peningkatan (Salisbury dan Ross, 1992).

KESIMPULAN

Tidak terjadi interaksi yang nyata antara lama simpan benih dengan aplikasi asam humat terhadap pertumbuhan bibit tembakau. Penambahan konsentrasi asam humat 6 mL/L menunjukkan pengaruh

yang nyata terhadap variabel pertumbuhan bibit tembakau. Benih yang telah disimpan selama 13 tahun masih memenuhi syarat berdasar uji daya kecambah benih.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, H. 2013. *Budidaya Tanaman Tembakau Kiat Menanam Tembakau Berkualitas Tinggi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Pres.
- Buntoro, H, B., R, Rogomulyo dan S, Trisnowati. 2014. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria L.*). *Vegetalika*, 3(4): 29-39.
- Firdaus, L, N., S, Wulandari dan G, D, Mulyeni. 2013. Pertumbuhan Akar Tanaman Karet Pada Tanah Bekas Tambang Bauksit Dengan Aplikasi Bahan Organik. *Biogenesis*, 10(1): 53-64.
- Firmansyah, A, M. 2010. Respon Tanaman Terhadap Aluminium. *Agripura*, 6(2): 807-818.
- Haryadi, D., H, Yetti dan S, Yoseva. 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra L.*). *Jom Faperta*, 2(2): 1-10.
- Jusmar, A. A. 2014. Pengaruh Pemberian Asam Humat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*). *Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa Padang*.
- Kincaid, R, R. 1943. Effect Of Storage Conditions On The Viability Of Tobacco Seed. *Agricultural Research*, 67(10): 407-410.
- Kolo, E dan A, Tefa. 2016. Pengaruh Kondisi Simpan Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Tomat (*Lycopersicon esculentum, Mill.*). *Savana Cendana*, 1(3): 112-115.
- Koesrini, K, Anwar dan E, Berlian. 2015. Penggunaan Kapur Dan Varietas Adaptif Untuk Meningkatkan Hasil Kedelai Di Lahansulfat Masam Aktual. *Berita Biologi*, 14(2): 155-161.
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanaman Dan Nutrisi Tanaman*. Bogor: PT IPB Press.
- Salisbury, F. B., dan C. W. Ross. 1992. *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing. Terjemahan Lukman R. D., dan Sumaryono. 1995. Jilid 1 Fisiologi tumbuhan. Bandung: ITB.
- Sari, M., E, Widajati dan P, R, Asih. 2013. Seed Coating Sebagai Pengganti Fungsi Polong pada Penyimpanan Benih Kacang Tanah. *Agronomi Indonesia*, 41(3): 215-220.
- Sarno dan E, Fitri. 2012. *Pengaruh Aplikasi Asam Humat Dan Pupuk N Terhadap Pertumbuhan dan Serapan N Pada Tanaman Bayam (Amaranthus spp.)*. Prosiding SNSMAIP III: Lampung
- Sembiring, V, J., Nelvia dan A, E, Yulia. 2015. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) Di Pembibitan Utama Pada Medium Sub Soil Ultisol Yang Diberi Asam Humat Dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Agroteknologi*, 6(1): 25-32.
- Sutrian, Y. 1992. *Pengantar Anatomi Tumbuh-Tumbuhan: Tentang Sel dan Jaringan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tefa, A. 2017. Uji Viabilitas dan Vigor Benih Padi (*Oryza sativa, L.*) selama Penyimpanan pada Tingkat Kadar Air yang Berbeda. *Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 2 (3) 48-50.

- Wahyudi, I. 2007. Peran Asam Humat Dan Fulfat Dari Kompos Dalam Detoksifikasi Aluminium Pada Tanah Masam. *Buana Sains*, 7(2): 123-130.
- Wijaya, K, A. 2008. Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman. Cetakan Pertama. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Yuniarti, N dan D, F, Djaman. 2015. Teknik Pengemasan Yang Tepat Untuk Mempertahankan Viabilitas Benih Bakau (*Rhizophora apiculata*) Selama Penyimpanan. *Biodiversitas Indonesia*, 1(6): 1438-1441.