

PENGARUH MACAM ZPT DAN DOSIS PUPUK P TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PEMBUNGAAN *Turnera subulata*

Hidayatul Akmal Marpaung¹, Ir. Umi Kusumastuti Rusmarini, M.P²,

Dr. Yohana Theresia Maria Astuti, M.Si²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

²dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui interaksi antara pemberian dosis pupuk P dengan ZPT terhadap pertumbuhan dan pembungaan *Turnera subulata*. Juga untuk mengetahui dosis pupuk P dan ZPT yang berpengaruh baik pertumbuhan *Turnera subulata*. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Juli sampai bulan Oktober 2020 di Jln.Paingan, yang terletak di desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor. Adalah macam dosis pupuk P yang terdiri dari empat aras. Adalah, kontrol, 3gr, 5gr, dan 7gr. Faktor yang kedua terdiri dari tiga aras. Adalah Kontrol, giberelin 100ppm dan asam absisat 100ppm. Data hasil penelitian aplikasi macam dosis pupuk P dan macam ZPT terhadap pertumbuhan dan pembungaan tanaman *Turnera subulata* dianalisis menggunakan sidik ragam pada jenjang nyata 5%. Perlakuan yang berbeda nyata diuji lanjut dengan menggunakan Duncans Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk P dengan dosis 3g, 5g, dan 7g memberikan pengaruh yang sama dengan kontrol terhadap pertumbuhan dan pembungaan tanaman *Turnera subulata*, namun berpengaruh terhadap berat kering akar dan jumlah daun, pemberian giberelin 100ppm dan asam absisat 100ppm memberikan pengaruh yang sama baiknya dengan kontrol terhadap pertumbuhan tanaman *Turnera subulata*.

Kata Kunci : *Turnera subulata* macam ZPT dan dosis pupuk P

PENDAHULUAN

Turnera subulata adalah tanaman yang tergolong dalam *beneficial plant*. Adalah jenis tanaman yang memiliki manfaat. Tanaman *Turnera subulata* ini mampu menghasilkan nectar (sari bunga) merupakan tempat makanan bagi serangga parasitoid dan predator yang menjadi musuh alami bagi hama diperkebunan kelapa sawit, hama tersebut adalah ulat api yang biasa memakan daun pada tanaman kelapa sawit dan predator yang memakan ulat api Adalah *Eochantecona furcellata* dan *Sycanus leucomesus*. Tanaman *Turnera subulata* disebut bunga pukul delapan karena selalu mekar hanya pada pukul delapan pagi saja, selain itu juga dapat menyumbangkan unsur hara yang lengkap ke dalam tanah, juga mampu meningkatkan daya simpan air

pada tanah regusol (Marwah et al,2009).

Bunga pukul delapan (*Turnera subulata*) merupakan salah satu perwujudan dari program PHT ini. Tanaman ini adalah satu dari beberapa tanaman yang berguna di perkebunan kelapa sawit. Tanaman ini memiliki andil yang cukup besar dalam mengendalikan serangan ulat api yang menjadi salah satu hama yang paling ditakuti di perkebunan kelapa sawit. Tanaman ini berperan sebagai inang dari predator yang akan memangsa ulat api tersebut.

Perbanyak tanaman *Turnera subulata* di perkebunan dapat dilakukan secara vegetatif dan generatif. Adalah perbanyak generatif dengan menggunakan biji dan vegetatif dengan

menggunakan stek. Perbanyak generatif dengan menggunakan biji jarang dilakukan sebab tanaman *Turnera subulata* sulit untuk menghasilkan biji sedangkan perbanyak vegetatif dengan menggunakan stek lebih mudah dilakukan. Keuntungan perbanyak vegetatif Adalah sifat turunan sesuai dengan induknya dan pengembangan dalam jumlah banyak jauh lebih cepat. Sedangkan kelemahannya Adalah perakarannya kurang baik (Bakti *et al*, 2018).

Oleh sebab itu peneliti mangantisipasi sedikitnya jumlah bunga *Turnera subulata* ini maka diberikan zat pengatur tumbuh atau disebut juga fitohormon. ZPT atau (*Plant growth regulator*) merupakan senyawa organik yang bukan hara,

yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung dan dalam jumlah banyak justru dapat menghambat serta dapat merubah fisiologi tanaman (Abidin, 2003).

Zat pengatur tumbuhan (*Plant Growth Regulators*) adalah senyawa organik selain nutrient, yang dalam jumlah sangat sedikit ($< 1 \text{ mM}$ atau seringkali $< 1 \mu\text{M}$) mendorong, menghambat atau mengubah suatu proses fisiologi tumbuhan. (Hendaryono dan Wijayani, 1994).

Dalam dunia tumbuhan, ZPT memiliki peran dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman (*Growth regulator*), adalah senyawa organik yang bukan hara (*Nutrient*), dan hormon tumbuh (*Plant hormone*) merupakan zat organik yang dihasilkan oleh tanaman, yang dalam konsentrasi

rendah dan juga dapat mengatur proses fisiologis (Anizam, 2016).

Giberelin adalah jenis hormon tumbuh yang mula-mula ditemukan di Jepang oleh Kurosawa pada tahun 1926, Giberelin merupakan hormon tumbuh bagi tanaman, berpengaruh terhadap sifat genetik, pembungaan, penyinaran, partohenocarpy, mobilisasi karbohidrat selama perkecambahan dan aspek fisiologi lainnya, Giberelin mempunyai fungsi dalam, memacu perpanjangan sel, aktivitas kambium dan mendukung dalam pembentukan RNA baru serta synthesa protein.(Abidin,1985).

GA₃ merupakan giberelin pertama yang aktif dan sudah lama tersedia di pasaran. jumlah gugus karboksil pada cincin A, C dan D berkisar dari nol (GA₃) empat pada

(GA₃₂), Dengan karbon 3 atau keduanya, paling sering terhidroksilasi giberelin terdapat pada angiosperm, gimnosperm, pakuan, lumut, ganggang, dan beberapa jenis cendawan. Stoda telah melakukan penelitian terhadap substansi di atas dan menghasilkan giberelin A dan giberelin X, penelitian selanjutnya menghasilkan GA₁, GA₂, dan GA₃. Giberelin terdapat pada organ akar, batang, tunas, daun, tunas-tunas bunga, bintil akar, buah, dan jaringan kalus dan berfungsi untuk pertumbuhan tanaman (Anizam, 2016).

Zat pengatur tumbuh etilen sebagai hormon stres, karena diproduksi dengan jumlah lebih besar ketika tumbuhan mengalami situasi genting (rawan). Namun masih ada zat pengatur tumbuhan yang disebut Asam Absisat (ABA). Situasi rawan tersebut

yaitu kekurangan air, tanah bergaram, suhu dingin atau panas. Asam absisat dapat menyebabkan munculnya respons yang dapat menjaga tumbuhan dari situasi rawan tersebut. Asam absisat dapat membantu dalam proses embrio genesis normal dan pembentukan protein cadangan terhadap biji, dan juga mencegah perkecambahan atau pertumbuhan awal bagi banyak jenis biji. (Anizam, 2016)

Menurut Abidin (1990), dalam tanaman, ABA menyebar didalam jaringan. asam absisat memiliki peran yang berbeda dengan ZPT lainnya seperti auxin, giberelin, dan citokinin. Hal ini dibuktikan oleh Chrispeels dan Varner (1967) dalam Weaver (1972), yang mengatakan bahwa aktivitas GA3 yang mendukung sintesis α -amylase pada butir barley, dihambat oleh Asam Absisat.

Asam absisat berperan utama dalam penjagaan dormansi pucuk dan biji beserta respon tumbuhan ketika stres. Disamping itu asam absisat berpengaruh pada aspek lain terhadap pertumbuhan tumbuhan, dengan berinteraksi biasanya berlawanan dengan auksin, sitokinin, giberilin dan etilen (Taiz dan Zeiger, 2002).

Penelitian terdahulu tentang ABA menunjukkan untuk absisi daun dan buah, serta dormansi tunas. Kemudian berkembang pada pengatur stomata. Penelitian-penelitian terakhir menunjukkan bahwa ABA berinteraksi dengan zat tumbuh lainnya, biasanya sebagai inhibitor (penghambat). Ada beberapa peran ABA antara lain, ABA menginduksi penutupan stomata, asam absisat sebagai pengampu saat situasi rawan garam dan rawan dingin. (Anizam, 2016).

Fosfor (P) adalah unsur hara esensial. Adalah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang banyak, fosfor yang terkandung pada tanaman jumlahnya lebih sedikit daripada unsur N dan K. Tanaman menyerap senyawa P dalam bentuk ion ortofosfat primer (H_2PO_4^-) dan sekunder ($\text{HPO}_4^{=}$). Kemungkinan senyawa P dapat diserap dalam bentuk lain, dalam bentuk metafosfat dan juga pirofosfat (Tisdale (1985) cit Rosmarkam dan Nasih (2002)). Dan juga ada pendapat lain (Thomsom,1982) Cit rosmarkam dan Nasih (2002) kemungkinan fosfor diserap dalam bentuk senyawa fosfat organik yang larut air, misalnya asam nukleat dan phitin.

Fosfor yang diserap oleh tanaman dalam bentuk ion anorganik

kemudian berubah menjadi senyawa fosfor organik. Fosfor mampu bergerak keberbagai jaringan tanaman. Kadar optimal P pada tanaman ketika pertumbuhan vegetatif yaitu 0,3%-0,5% dari berat kering tanaman. (Munawar,2011)menyampaikan bahwa bentuk Fosforus (P) ditanah dapat diklasifikasikan menjadi P organik dan P anorganik. P organik terletak pada sisa-sisa tanaman, hewan, dan jaringan jasad renik, sedangkan P anorganik tanah terdiri dari mineral apatit, kompleks fosfat Fe dan Al, dan P terjerap pada partikel liat.

Menurut Morard (1970) Dalam Cit Rosmarkam dan Nasih (2002) setelah diserap oleh akar, P diangkut ke daun muda, kemudian dipindahkan ke daun yang lebih tua. Fosfor juga banyak terdapat pada jaringan organ

floem, sehingga banyak yang beranggapan bahwa P memiliki fungsi translokasi unsur hara tanaman.

Fungsi fosfor (P) Adalah untuk pembentukan bunga dan buah, sebagai bahan dalam pembentukan inti sel dan dinding sel, memacu pertumbuhan akar muda dan pemasakan biji, untuk enzim-enzim pernapasan, dan transfer energi (ADP+ATP), bagian asam nukleat (DNA dan RNA), berfungsi untuk pengangkutan hasil metabolisme bagi tanaman.

Walaupun fungsinya begitu penting untuk tanaman, jumlah yang dapat dipasok oleh tanah biasanya terbatas. Kandungan fosfor pada tanah sendiri bervariasi, antara 0,02% sampai 0,05%, rata-rata 0,05%, jumlah P pada tanah top soil rata-rata 1000 kg P/ha,

tidak begitu banyak dibandingkan dengan jumlah yang diangkut oleh tanaman yaitu 4-40 kg P/ha setiap tahun (Barber,1995 cit Munawar,2011).

Pada penelitian Liferdi,(2010) dijelaskan bahwa respons pemberian P lebih terlihat pada parameter tinggi tanaman, pada jumlah cabang, dan pada jumlah daun dibandingkan dengan diameter batang. Perlakuan 50 ppm P signifikan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah daun lebih dari dua kali lipat dari pada tanaman kontrol, sedangkan diameter batang relatif sama. Terjadinya perbedaan respon tanaman terhadap pemberian P ini kemungkinan erat kaitannya dengan peranan P dalam pembentukan sel baru pada jaringan yang sedang tumbuh

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jln.Paingan, yang terletak di desa Maguwoharjo,Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, DIY Dari 20 Juli Sampai 18 Oktober 2020 . Dengan ketinggian tempat 118 mdpl. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, ayakan tanah, ember, buku tulis, timbangan digital, jangka sorong, penggaris, meteran, alat tulis, polybag dan oven. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah stek tanaman *Turnera subulata*,Polibag yang digunakan ukuran 25 cm x 25 cm ,plastik, paranet, bambu, paku, tanah regusol, zat pengatur tumbuh giberelin, ABA dan pupuk gandasil B. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang disusun menggunakan rancangan reack lengkap (RAL) terdiri dari dua faktor

dengan 4 ulangan, Faktor pertama adalah Macam dosis pupuk P yang terdiri dari 4 aras Adalah P0: Kontrol, P1: 3 gram/tanaman, P2: 5 gram/tanaman, P3: 7 gram/tanaman Faktor kedua Adalah pemberian Macam zat pengatur tumbuh yang terdiri dari 3 aras Adalah Z0 : Kontrol, Z1 : Giberelin 100 ppm, Z2 : ABA 100 ppm, dengan demikian diperoleh $4 \times 3 = 12$ kombinasi perlakuan setiap perlakuan ada 4 kali ulangan maka total seluruh tanaman dalam penelitian ini adalah $12 \times 4 = 48$ tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis yang disajikan pada table 1 menunjukkan Pengaruh pemberian macam dosis pupuk P terhadap pertumbuhan tanaman *Turnera subulata*.

Tabel 1. Pengaruh pemberian macam dosis pupuk P terhadap pertumbuhan tanaman *Turnera subulata*.

Parameter pengamatan	Dosis pupuk P			
	0 gr	3 gr	5 gr	7 gr
Tinggi Tanaman	63,17 a	66,58 a	58,08 a	65,58 a
Jumlah daun	95,58 b	136,08 a	114,92 ab	110,50 b
Berat segar akar	3,15 b	7,97 a	6,09 ab	3,94 b
Berat kering akar	0,91 b	2,02 a	1,69 ab	1,18 ab
Berat segar tajuk	19,87 b	34,96 a	29,13 ab	23,50 ab
Berat kering tajuk	5,85 a	6,45 a	7,58 a	8,78 a
Berat segar tanaman	23,03 b	42,15 a	35,22 ab	27,61 ab
berat kering tanaman	6,75 a	10,84 a	9,27 a	7,64 a
Jumlah bunga	40,00 a	47,25 a	40,33 a	33,41 a
Umur berbunga	58,00 a	55,41 a	54,75 a	53,83 a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi nyata

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada pemberian pupuk P dengan dosis 3g dapat meningkatkan jumlah daun, berat segar akar, berat kering akar, berat segar tajuk dan berat segar tanaman, hal ini menunjukkan bahwa pupuk P memberikan respon terhadap perkembangan jumlah daun, berat segar akar, berat kering akar berat segar tajuk dan berat segar tanaman. Pada pengamatan berat kering tanaman menunjukkan pada pemberian pupuk P 3g, 5g, dan 7g memberikan pengaruh yang sama dengan kontrol, hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk P dengan dosis sampai 7g belum dapat

meningkatkan pertumbuhan tanaman *Turnera subulata*, Pada pemberian pupuk P dengan dosis 3g, 5g dan 7g belum meningkatkan jumlah bunga dan umur berbunga tanaman *Turnera subulata*, walaupun ada kecenderungan bahwa pemberian pupuk P 3g dapat meningkatkan jumlah bunga sedangkan pada pemberian pupuk P 7g dapat mempercepat umur berbunga, hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk P dengan sampai 7g masih perlu ditingkatkan, Menurut Rosmarkam dan Nasih (2002) Fosfor merupakan unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar (unsur hara makro), jumlah fosfor dalam tanaman lebih sedikit dibandingkan dengan nitrogen dan kalium. Maka dari itu fosfor dianggap sebagai kunci kehidupan (*key of life*). Fungsi utama fosfor (P) Adalah untuk pembentukan bunga dan buah,

bahan pembentukan inti sel dan dinding sel, mendorong pertumbuhan akar muda dan pemasakan biji, untuk enzim-enzim pernapasan, dalam cadangan dan transfer energi (ADP + ATP), komponen asam nukleat (DNA dan RNA), berfungsi untuk proses pengangkutan hasil metabolisme dalam tanaman.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk P 3g memberikan pengaruh yang sama dengan dosis 5g dan 7g sebagai kontrol terhadap pertumbuhan tanaman *Turnera subulata*, Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk P dengan dosis 3g sudah mencukupi untuk menghasilkan pertumbuhan tanaman *Turnera subulata* yang baik, sehingga peningkatan dosis 7g tidak diikuti

dengan peningkatan pertumbuhan tanaman.

Sesuai dengan pendapat Tojib dan Mangoensoekarjo (2008), unsur hara fosfor berperan penting dalam pertumbuhan tanaman *Turnera subulata* diantaranya proses transfer energi selama tahap awal pertumbuhan, proses energi sebagai Adenosin Di Phosphat (ADP) atau Adenosin Tri phosphat (ATP) maupun penyusunan kode gen pada tanaman. Fosfor juga mengatur efisiensi penggunaan nitrogen oleh tanaman.

Fosfor dibutuhkan sebagai penyusun ATP yang berperan sebagai energi untuk penyerapan hara secara aktif di dalam tanah juga untuk proses-proses metabolisme di dalam tubuh tanaman. Fosfor yang diserap tanaman dalam bentuk ion anorganik cepat

berubah menjadi senyawa fosfor organik. Fosfor juga mudah bergerak antar jaringan tanaman. Fosfor juga berperan dalam menyusun jaringan tanaman seperti asam nukleat, fosfor-lipida dan fitin. Fosfor diperlukan dalam pembentukan bunga dan organ tanaman untuk reproduksi. Fungsi fosfor yang lain adalah mendorong pertumbuhan akar tanaman sehingga dalam penyerapan unsur hara dan air dapat lebih optimal (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Sesuai dengan pendapat Tojib dan Mangoensoekarjo (2008), unsur hara fosfor (P) berperan sangat penting dalam pertumbuhan tanaman, proses transfer energi selama tahap awal pertumbuhan, proses energi sebagai *Adenosin Di Phosphat (ADP)* atau *Adenosin Tri Phosphat (ATP)* maupun penyusunan kode gen pada tanaman.

Tabel 2. Pengaruh pemberian macam Zpt terhadap pertumbuhan tanaman *Turnera subulata*.

Parameter pengamatan	Macam ZPT		
	Kontrol	Giberelin 100 ppm	ABA 100 Ppm
Tinggi Tanaman	61,75 p	66,44 p	61,44 p
Jumlah daun	109,00 p	111,63 p	122,19 p
Berat segar akar	3,72 p	5,51 p	6,63 p
Berat kering akar	1,12 p	1,48 p	1,75 p
Berat segar tajuk	21,82 p	28,51 p	30,28 p
Berat kering tajuk	6,05 p	7,42 p	8,03 p
Berat segar tanaman	25,66 p	33,43 p	36,91 p
berat kering tanaman	7,17 p	8,90 p	9,78 p
Jumlah bunga	36,00 p	37,87 p	46,87 p
Umur berbunga	55,06 p	55,37 p	56,06 p

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi nyata
 Hasil analisis menunjukkan pemberian giberelin 100 ppm dan ABA 100 ppm tidak menunjukkan peningkatan tinggi tanaman tetapi pada pemberian giberelin 100 ppm ada kecenderungan dapat meningkatkan tinggi tanaman, Menurut Wicaksono *et al*, (2016).

Giberelin adalah zat pengatur tumbuh yang berperan dalam merangsang perpanjangan ruas batang, terlibat dalam inisiasi pertumbuhan buah setelah penyerbukan (terlebih jika auksin tidak berperan optimal), giberelin juga meningkatkan besaran

daun beberapa jenis tumbuhan dan respons terhadap giberelin meliputi peningkatan pembelahan sel dan pembesaran sel. Pemberian giberelin 100 ppm dan ABA 100 ppm belum berpengaruh terhadap pertumbuhan dan pembungaan tanaman *Turnera subulata*, Hal ini menunjukkan bahwa dosis 100 ppm masih perlu ditingkatkan namun demikian pada pemberian ABA 100 ppm ada kecenderungan dapat meningkatkan jumlah bunga dibandingkan dengan kontrol. Dalam Darmawan (2014), asam absisat efektif dalam menekan pertumbuhan vegetatif, meningkatkan jumlah pembungaan. Menurut Adiel et al. (2011) dalam Darmawan (2014), Aplikasi asam absisat juga telah efektif digunakan untuk mempercepat pembungaan

Zat pengatur tumbuh memiliki peranan dalam pertumbuhan dan perkembangan (*growth regulator*), adalah senyawa organik yang bukan hara (*nutrient*), dan hormon tumbuh (*plant hormone*) adalah zat yang dihasilkan oleh tanaman, yang dalam konsentrasi rendah dapat mengatur proses fisiologis (Anizam, 2016) . Giberelin merupakan hormon tumbuh pada tanaman berpengaruh terhadap sifat genetik (*genetic dwarfism*) , pembungaan, penyinaran, parthenocarpy, mobilisasi karbohidrat selama perkecambahan (*germination*) dan aspek fisiologi lainnya. Giberelin memiliki peranan dalam mendukung perpanjangan sel (*cell elongation*), aktivitas kambium dan mendukung pembentukan RNA baru serta sintesis protein.

Asam absisat berperan utama dalam mengatur permulaan dan pemeliharaan dormansi pucuk dan biji serta respon tumbuhan terhadap stres. Selain itu ABA juga mempengaruhi berbagai aspek lain pada perkembangan tumbuhan, dengan berinteraksi (biasanya secara berlawanan) dengan auksin, sitokinin, giberelin, dan etilen (Taiz dan Zeiger, 2002). ABA mempunyai reaksi pembungaan premature karena dapat menekan FLC (Flowering Locus C) dengan cepat sehingga percepatan pembungaan dapat terlihat, meskipun konsentrasi giberelin rendah tapi tetap dapat memberikan respon terhadap pembungaan (Razem et al., 2006).

KESIMPULAN

Tidak terjadi interaksi nyata antara dosis pupuk P dan macam zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan pembungaan tanaman *Turnera subulata*. Pemberian pupuk P dengan dosis 3g, 5g, dan 7g pertanaman memberikan pengaruh yang sama pada pertumbuhan dan pembungaan tanaman *Turnera subulata*, namun berpengaruh terhadap berat kering akar dan jumlah daun. Pemberian giberelin 100 ppm dan asam absisat 100 ppm memberikan pengaruh yang sama pada pertumbuhan dan pembungaan tanaman *Turnera subulata*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zainal. 1985. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa. Bandung.
- Darmawan Muhammad, 2014. *Induksi Pembungaan Diluar Musim*

- Pada Tanaman Jeruk Keprok.
Bogor : IPB.
- D.Bakti.,U.K.Rusmarini.,E.R.Setyawati.2018.*Pengaruh Asal Bahan Tanam Dan. Macam Auksin Terhadap Pertumbuhan Turnera subulata.Vol.3, No.1.Jurnal Agromast.Yogyakarta*
- Hendaryono, D.P.S. dan A. Wijayani. 1994. Kultur Jaringan (Pengenalan dan Petunjuk Perbanyak Tanaman Secara Vegetatif Media). Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Mangoensoekarjo S, dan T . A . Tojib. 2005. *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit* . Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- M.Marwah.,M.Rohmiyati.,U.K.Rusmarini.2016.*Pengaruh Dosis Pupuk Hijau Dan frekuensi Pemberian Air Siraman Terhadap Pertumbuhan Dan Pembentukan Bunga Turnera subulata.Vol.1, No.2.Jurnal Agromast.Yogyakarta.*
- Munawar.A.2011.*Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*.IPB Press.Bogor
- Razem FA, Luo M, Liu JH, Abrams SR, Hill RD. 2004. Purification and characterization of a barley aleurone abscisic acid-binding protein. Journal of Biological Chemistry
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Taiz, Lincoln and Eduardo Zeiger. 2002. *Plant Physiology*. Third Edition. Sunderland: Sinauer Associates.
- Wicaksono, F.Y. T, Nurmala. A.W Irwan dan A.S.U. Putri. 2016. Pengaruh pemberian Giberelin dan Sitokinin Pada Konsentrasi Yang Berbeda
- Zein,Anizam.2016.*Zat Pengatur Tumbuh Tnaman (Fitohormon)*.Kencana.Jakarta.

