

PENGARUH ZPT GROWTONE dan POC URIN SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN BROTOWALI (*Tinospora crispera* L) PADA MEDIA TANAH GAMBUT

The Effect of ZPT Growtone and Cow Urine LOF on The Growth of Brotowali (*Tinospora crispera* L) on Peat Soil

Diki Saputra, Suhawardi

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau

Jl. Khaharuddin Nasution No.113 Pekanbaru. 28284

Email: sulhaswardi@agr.uir.ac.id

Abstract. *The aim of the study was to determine the interaction and main effect of ZPT Growtone and LOF cows urine on the growth of Brotowali on peat soil. This study used a factorial completely randomized design (CRD) consisting of two factors. The first factor was ZPT Growtone and the second factor was LOF cow urine, each of which consisted of 4 levels of treatment. Parameters observed were the percentage of live cuttings, age of shoot emergence, number of shoots, length of first shoot, diameter of first shoot, and number of roots. The data were statistically analyzed and presented with the Honest Significant Difference Test (BNJ) at the 5% level. The results showed that the interaction between ZPT Growtone and LOF cow urine had an effect on the parameters of the number of shoots, the length of the first shoot, and the diameter of the first shoot. The best treatment was given by giving ZPT Growtone as much as 15 gs per 10 ml of water and 450 ml of cow urine LOF plants. The main effect of giving PGR Growtone had an effect on parameters of growth percentage, age of shoot emergence, number of shoots, length of the first shoot, diameter of shoots, and number of roots, found in giving PGR Growtone 15 g per 10 ml of water. The main effect of giving cow urine LOF to the parameters of the number of shoots, length of the first shoot, diameter of the first shoot, diameter of the first shoot and number of roots was found in the dose of 450 ml of LOF cow urine.*

Keywords: *Brotowali , LOF Cow Urine, ZPT Growtone*

Abstrak. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama ZPT Growtone dan POC Urin sapi terhadap pertumbuhan Brotowali pada media tanah gambut. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama ZPT Growtone dan faktor kedua POC Urin sapi yang masing-masing terdiri 4 taraf perlakuan. Parameter yang diamati yaitu persentase setek hidup, umur muncul tunas, jumlah tunas, panjang tunas pertama, diameter tunas pertama, dan jumlah akar. Data dianalisis secara statistik dan disajikan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan secara interaksi ZPT Growtone dan POC Urin sapi memberikan pengaruh terhadap parameter jumlah tunas, panjang tunas pertama, dan diameter tunas pertama. Perlakuan terbaik terdapat pada pemberian ZPT Growtone sebanyak 15 g per 10 ml air dan 450 ml tanaman POC Urin sapi. Pengaruh utama pemberian ZPT Growtone berpengaruh terhadap parameter persentase tumbuh, umur muncul tunas, jumlah tunas, panjang tunas pertama, diameter tunas, dan jumlah akar, terdapat pada pemberian ZPT Growtone 15 g per 10 ml air. Pengaruh utama pemberian POC Urin sapi terhadap parameter jumlah tunas, panjang tunas pertama, diameter tunas pertama, diameter tunas pertama dan jumlah akar terdapat pada dosis 450 ml tanaman POC Urin sapi.

Kata kunci: *Brotowali, POC Urin Sapi, ZPT Growtone*

1. PENDAHULUAN

Brotowali, bratawali, atau akar ali-ali (*Tinospora crispa* L. Miers) adalah tanaman obat tradisional Indonesia yang biasa ditanam dipekarangan atau tumbuh liar di hutan. Tanaman ini merupakan tanaman merambat yang membutuhkan media perambatan yang mampu menopang hidupnya. Brotowali biasanya dimanfaatkan pada bagian batangnya, biasanya brotowali dijual dipasaran dengan harga Rp. 23.000- 25.000 perkilogram berat basah. Namun, hingga saat ini brotowali belum dibudidayakan dalam skala luas, dan belum banyak penelitian mengenai budidaya tanaman ini.

Tanaman brotowali merupakan tanaman obat-obatan yang memiliki banyak khasiat. Rebusan batangnya yang terasa sangat pahit biasanya digunakan sebagai obat rematik, mengurangi gula darah, menurunkan panas, dan membantu mengurangi gejala kencing manis. Beberapa manfaat yang terkandung pada batang brotowali berkaitan dengan banyaknya jenis senyawa kimia yang dikandungnya antara lain: flavanoid, alkaloid, dan saponin. Selain sebagai obat dan jamu, brotowali juga dimanfaatkan sebagai perstisida alami yang sangat ampuh melawan hama pada tanaman. Hal ini didukung oleh kandungan racun alami bagi hama yaitu alkaloids, flavonoids, flavone glikosida, triterpenes, diterpenes dan diterpene glikosida, cis clerodane-type furano diterpenoids, lactones, sterols, lignans, dan nukleosida. Brotowali merupakan salah satu tanaman yang termasuk dalam famili tanaman *Menispermaceae*. Tanaman brotowali diperbanyak dengan menggunakan stek. Stek dilakukan pada batang brotowali yang sudah tua, dengan ciri-ciri batang sudah berwarna coklat dan memiliki bintik-bintik disekitar batang brotowali, ukuran batang brotowali sudah berukuran jari telunjuk orang dewasa.

Melihat kondisi geografis di Provinsi Riau yang hampir setengah dari luas lahan Riau adalah lahan gambut dengan luas 3,8 juta ha (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2015). Setengah dari lahan gambut tersebut masih tidak tersentuh, dengan kondisi tersebut maka perlu adanya pengelolaan penggunaan gambut sebagai media tanam, namun pemanfaatan gambut sebagai media tanam terdapat beberapa permasalahan yang berkaitan dengan sifat kimia, fisik dan biologi tanah gambut. Secara kimia tanah gambut umumnya memiliki kadar pH yang rendah,

memiliki kapasitas tukar kation yang tinggi, kejenuhan basa yang rendah. Memiliki kandungan unsur P, K, Ca, Mg, yang rendah sehingga perlu pengelolaan yang optimal agar dapat digunakan sebagai media tanam dalam budidaya setek Brotowali. Salah satu pengelolaan tanah gambut untuk meningkatkan kadar pH dan kandungan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman dengan menambahkan bahan pembenah tanah.

Perlunya pemberian zat pengatur tumbuh sangat dibutuhkan pada lahan gambut, growtone merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang banyak ditemui dipasaran. Selain harganya terjangkau juga mudah diperoleh dan juga yang paling penting adalah sangat cocok digunakan pada berbagai macam stek tanaman dengan fungsi merangsang pertumbuhan akan lebih cepat dan mengurangi kematian stek.

Growtone merupakan salah satu bahan yang mengandung ZPT asam asetik naftalen dan naftalen asetik amid yang berperan dalam merangsang pembentukan akar dan tunas. Cara aplikasinya sangat menentukan terhadap respon growtone pada tanaman. Salah satu usaha yang dilakukan dalam aplikasi tersebut adalah dengan menentukan konsentrasi yang tepat.

Pupuk organik bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian, baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Pupuk organik juga sangat baik bagi pertanian jangka panjang dikarenakan pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah yang rusak akibat degradasi dari pupuk anorganik, sumber bahan untuk pupuk organik sangat beragam, dengan karakteristik fisik dan kandungan hara yang sangat beragam sehingga pengaruh dari penggunaan pupuk organik terhadap lahan dan tanaman dapat bervariasi. Pupuk organik berperan sebagai pengikat butiran primer dan butiran sekunder tanah dalam pembentukan agregat tanah. Keadaan ini berpengaruh pada porositas, penyimpanan dan penyediaan air, aerasi tanah dan suhu tanah. Pupuk organik memiliki fungsi kimia yang penting seperti penyediaan hara makro maupun mikro untuk tanah, walaupun dalam jumlah yang sedikit.

Kandungan zat hara pada urin sapi, terutama jumlah kandungan nitrogen, fosfor, kalium, dan air lebih banyak dibandingkan dengan kotoran sapi pada yang telah lebih banyak dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Selain itu banyak penelitian, diantaranya adalah

yang melaporkan bahwa urin sapi mengandung zat perangsang tumbuh yang digunakan sebagai pengatur tumbuh diantaranya adalah IAA. Urin sapi juga dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman sehingga urin sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian terhadap serangan hama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama ZPT Growtone dan POC Urin sapi terhadap pertumbuhan Brotowali pada media tanah gambut.

2. BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Jl. Kaharuddin Nasution No.113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Riau. Penelitian telah dilaksanakan selama 3 bulan, terhitung dari bulan April - Juli 2021.

Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan adalah bibit tanaman Brotowali (*Tinospora crispa* L.), Growtone, Pupuk organik cair urin sapi, polybag ukuran 35 cm x 40 cm, paku, tali raffia tanah gambut.

Alat-alat yang digunakan handsprayer, Kamera, meteran, penggaris, cangkul, garu,

ember, gunting setek, pisau, timbangan, gergaji, martil, seng plat, spanduk, dan alat tulis.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama adalah konsentrasi ZPT Growtone (Z), sedangkan faktor kedua adalah Dosis POC Urin sapi (P) yang masing-masing terdiri dari 4 taraf. Sehingga didapat 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga terdapat 48 satuan percobaan, setiap percobaan terdapat 4 tanaman dan 2 tanaman dijadikan sebagai tanaman sampel yang diambil secara acak sehingga diperoleh 192 tanaman.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Setek Hidup (%)

Hasil pengamatan persentase setek hidup setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara ZPT Growtone dengan POC Urin sapi tidak memberikan pengaruh terhadap persentase setek tumbuh, tetapi untuk pemberian ZPT Growtone memberikan pengaruh nyata terhadap persentase aetek rumbuh. Rata-rata persentase setek tumbuh setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata persentase setek hidup pada tanaman brotowali dengan perlakuan ZPT Growtone dan POC Urin sapi (%).

ZPT Growtone (g/10 ml air)	POC URIN SAPI (ml/tanaman)				Rerata
	(0) P0	(150) P1	(300) P2	(450) P3	
(0) Z0	75,00	91,67	75,00	91,67	83,33 b
(5) Z1	91,67	91,67	100,00	100,00	95,83 ab
(10) Z2	91,67	91,67	100,00	100,00	95,83 a
(15) Z3	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00 a
Rerata	89,58	93,75	93,75	97,92	
KK = 9,43%		BNJ Z = 9,80			

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut BNJ taraf 5%.

Berdasarkan data pada Tabel 1, diketahui bahwa pemberian ZPT Growtone memberi pengaruh terhadap persentase setek hidup pada tanaman brotowali. ZPT Growtone yang diberikan dengan dosis 15 g/10 ml air (Z3) menghasilkan persentase setek hidup terbesar yaitu 100% yang tidak berbeda nyata dengan (Z2) dan (Z1) dengan persentase setek hidup masing-masing 95,83% namun berbeda nyata dengan perlakuan Z0 yaitu 83,33 %. Persentase setek hidup dipengaruhi oleh berbagai hal, salah satunya adalah kondisi lahan yang mendukung, seperti kelembapan media tanam, dikarenakan

dengan kelembapan yang pas akan mencegah timbulnya penyakit busuk batang. Busuk batang juga di sebabkan oleh pemilihan bibit yang kurang tepat, seperti bibit yang kurang tua juga dapat menyebabkan busuk batang. Bibit yang sudah tua dan sehat juga berpengaruh terhadap berhasilnya setek brotowali tersebut.

Hal ini sesuai dengan penelitian Heryanto (2019) Persentase hidup yang rendah tidak terlepas dari sumber bahan stek yang digunakan, jika bahan stek yang digunakan terlalu tua dapat menghambat pertumbuhan stek, dan jika terlalu muda stek akan sulit untuk

bertahan dan berkembang.

Nurlaeni dan Surya (2015) melaporkan bahwa aplikasi ZPT eksogen pada tanaman dapat berfungsi memacu pembentukan fitohormon, sehingga dapat mendorong suatu aktivitas biokimia. Fitohormon sebagai senyawa organik yang bekerja aktif dalam jumlah sedikit biasanya ditransformasikan ke seluruh bagian tanaman sehingga dapat memengaruhi pertumbuhan atau proses-proses fisiologi tanaman. Kandungan dari ZPT Growtone adalah Naftalena asetat 0,067%, metal-1 naftalena setameda 0,013%, metal-1 naftalena asetat 0,033%, idol-3 butirat 0,05% dan tiram 4%, yang merupakan struktur penyusun dari hormon auksin yang merupakan hormon penunjang pertumbuhan akar pada tanaman.

Novitasari *et al.*, (2015), penggunaan zat pengatur tumbuh auksin bertujuan untuk meningkatkan persentase setek yang membentuk akar, memacu inisiasi akar, meningkatkan jumlah dan kualitas akar yang terbentuk, serta meningkatkan keseragaman dalam perakaran.

Riski *et al.*, (2016) yang melaporkan bahwa penggunaan ZPT pada dosis yang tepat dapat meningkatkan persentase tumbuh setek, sedangkan pada dosis yang tidak tepat dapat

mengakibatkan pertumbuhan terhambat atau abnormal. Pasetriyani (2014), bahwa pertumbuhan stek pucuk dipengaruhi oleh beberapa faktor lainnya seperti media tumbuh, jenis stek, posisi stek pada tanaman induk dan lain-lain. Dalam hal ini media tumbuh yang digunakan penulis adalah media gambut yang memiliki pH yang cukup rendah, pH pada tanah gambut yang penulis gunakan adalah 4,1. Hal ini dapat menyebabkan beberapa setek yang gagal tumbuh akibat hal tersebut, selain itu, tingkat kelembapan tanah yang cukup tinggi dikarenakan tingginya intensitas hujan yang dapat menyebabkan kandungan air berlebih pada media gambut yang dapat menyebabkan berbagai bakteri dan jamur dapat menyerang setek tanaman brotowali.

Umur Muncul Tunas (HST)

Hasil pengamatan umur muncul tunas setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara ZPT Growtone dengan POC Urin sapi tidak memberikan pengaruh terhadap persentase setek tumbuh, tetapi untuk pemberian ZPT Growtone memberikan pengaruh nyata terhadap persentase setek rumbuh. Rata-rata umur muncul tunas setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata umur muncul tunas pada tanaman brotowali dengan perlakuan ZPT Growtone dan POC Urin sapi (hst).

ZPT Growtone (g/10 ml air)	POC Urin sapi (ml/tanaman)				Rerata
	(0) P0	(150) P1	(300) P2	(450) P3	
(0) Z0	8,17	8,50	9,17	8,33	8,54 d
(5) Z1	8,00	7,67	7,83	8,17	7,91 cd
(10) Z2	7,67	8,00	6,83	7,50	7,50 bc
(15) Z3	7,00	6,67	7,00	7,17	6,95 a
Rerata	7,71	7,71	7,71	7,79	

KK = 7,98%

BNJ Z = 0,68

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut BNJ taraf 5%.

Berdasarkan data pada Tabel 2, diketahui bahwa pemberian ZPT Growtone memberi pengaruh terhadap umur muncul tunas pada tanaman brotowali. ZPT Growtone yang diberikan dengan dosis 15 g/10 ml air (Z3) menghasilkan umur muncul tunas tercepat yaitu 6.95 hst yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Dengan pemberian ZPT yang tepat akan mempercepat pertumbuhan tunas pada batang brotowali hal ini terbukti pada perlakuan

pemberian ZPT Growtone 45g/l air (Z3) yang berbeda nyata dengan perlakuan lain. Hal ini dikarenakan kandungan ZPT growtone yang dapat menjadi cadangan makanan bagi setek brotowali. Hal ini sesuai dengan penelitian Ramadan, dkk (2016) Cadangan zat makanan yang terdapat didalam organ stek merupakan penumpukan hasil fotosintesa. Auksin eksogen mampu memicu pembelahan, pembesaran, dan pemanjangan sel, apabila pemberiannya berada pada batas konsentrasi optimum.

Selain faktor nutrisi, Hayati *et al.*, (2012)

menyatakan bahwa ketersediaan karbohidrat dan nitrogen juga sangat menentukan dalam proses pertumbuhan akar dan tunas pada setek. Kehadiran tunas sangat penting terhadap proses inisiasi akar, karena akar juga sebagai tempat penghasil auksin yang akan ditranslokasikan ke dasar potongan setek dan diperlukan untuk diferensiasi sel. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan adalah faktor internal dan faktor eksternal, faktor internal terdiri dari laju fotosintesis, respirasi, differensiasi dan pengaruh gen, sedangkan faktor eksternal meliputi cahaya, suhu, air, bahan organik, dan ketersediaan unsur hara. Terpenuhinya faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan maka proses fotosintesis akan berlangsung dan menghasilkan fotosintat yang berfungsi untuk proses pertumbuhan tunas dan akar (Ramadan *et al.*, 2016)

Berdasarkan penelitian Ramadan *et al.* (2016) tentang pengaruh penambahan NAA dan Kinetin terhadap pertumbuhan eksplan buah naga menduga adanya interaksi antara auksin dan sitokinin mengakibatkan tanaman dapat mengatur derajat pertumbuhan akar dan tunas, misalnya jumlah akar dan jumlah tunas. Panjang akar akan berpengaruh terhadap kemampuan suatu tanaman dalam mendapatkan makanan didalam tanah. Pembentukan akar pada suatu tanaman dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat serta keseimbangan hormon auksin dalam bahan tanam. fisiologis hormon endogen (auksin) dapat membantu mendorong perpanjangan sel, pembelahan sel, diferensiasi jaringan xylem dan floem, dan

pembentukan akar. Munculnya tunas merupakan awal dari pertumbuhan suatu tanaman.

Kandungan auksin yang terdapat pada urin sapi tidak berdampak maksimal dikarenakan pemberian urin sapi pertama dilakukan ketika tanaman brotowali berumur 7 hari setelah tanam, sedangkan pada umur 6-9 hari tanaman sudah mengeluarkan tunas, sehingga penyerapan yang belum optimal. Peningkatan auksin dapat memacu proses pembelahan sel dan pembesaran sel pada tunas, sehingga pertumbuhan tunas menjadi lebih aktif dan tinggi tanaman semakin tinggi. Peningkatan auksin dapat memacu proses pembelahan sel dan pembesaran sel pada tunas, sehingga pertumbuhan tunas menjadi lebih aktif dan tinggi tanaman semakin tinggi (Sholikhin *et al.*, 2014).

Kandungan yang cukup pada media tanam sangat mendukung untuk pertumbuhan tunas pada setek brotowali, sehingga tanah gambut yang merupakan tanah kahat akan unsur hara dapat di mamfaatkan sebagai media tanam. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan, dengan penambahan zpt growtone dan POC urin sapi sangat berpengaruh pada umur muncul tunas yang tumbuh.

Jumlah Tunas (buah)

Hasil pengamatan jumlah tunas setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara ZPT Growtone dengan POC Urin sapi memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas pada tanaman brotowali. Rata-rata jumlah tunas setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah tunas pada tanaman brotowali dengan perlakuan ZPT Growtone dan POC Urin sapi (%).

ZPT Growtone (g/10 ml air)	POC Urin sapi (ml/tanaman)				Rerata
	(0) P0	(150) P1	(300) P2	(450) P3	
(0) Z0	1,50 f	1,50 ef	2,00 def	2,50 bcd	1,87 c
(5) Z1	2,16 cdef	2,16 cdef	2,33 bcd	2,66 ab	2,33 bc
(10) Z2	2,16 cdef	2,50 bcd	3,00 ab	2,50 bcd	2,54 ab
(15) Z3	2,50 bcd	2,66 ab	2,66 ab	3,00 a	2,70 a
RERATA	2,08 b	2,20 b	2,50 ab	2,66 a	
KK = 8,08 %		BNJ ZP = 0,58		BNJ Z&P	0,21

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut BNJ taraf 5%.

Berdasarkan data pada Tabel 3, diketahui bahwa pemberian ZPT Growtone dan POC urin sapi memberi pengaruh terhadap umur muncul tunas pada tanaman brotowali. ZPT Growtone

15 g/10 ml air yang dikombinasikan dengan POC Urin sapi 450 ml/tanaman (Z3P3) menghasilkan rata-rata jumlah tunas 2,66 buah yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan (Z3P1), (Z3P2), (Z2P2), dan (Z1P3) yang

masing-masing 2,66 buah, 2,66 buah, 3 buah, dan 2,66 buah, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Ada dua factor yang mempengaruhi jumlah tunas yang muncul pada setek tanaman brotowali antara lain, factor internal dan factor eksternal. Factor internal terdiri dari laju fotosintesis, respirasi, differensiasi dan pengaruh gen, sedangkan faktor eksternal meliputi cahaya, suhu, air, bahan organik, dan ketersediaan unsur hara. Dengan pemberian urin sapi dapat membantu tanaman setek dalam pembentukan tunas, dikarenakan selain mengandung N, P, dan K, urin sapi juga mengandung auksin yang dapat mempercepat tumbuhnya tunas pada setek brotowali.

Perbanyakkan tumbuhan secara vegetatif dengan menggunakan stek, memiliki kelemahan diantaranya akar yang terbentuk pada stek jumlahnya sedikit dan tidak terlalu panjang, bahkan hanya berbentuk kalus, yang secara langsung akan berpengaruh terhadap penyerapan air, unsur hara, dan rentan terhadap pengaruh lingkungan (Marpaung dan Hutabarat, 2015)

Menurut Mentari (2019) pupuk yang memiliki kandungan N yang lebih tinggi dibandingkan unsur hara lainnya tergolong ke dalam jenis-jenis pupuk fase vegetatif. Pupuk

yang kandungan N nya tinggi menyebabkan daun akan lebih cepat berubah menjadi hijau dan tunas-tunas baru akan bermunculan. Hal ini diduga merupakan salah satu penyebab terjadinya perbedaan pertumbuhan jumlah daun dan jumlah tunas yang akan muncul.

Menurut Djahhuri (2011) adanya sitokinin memungkinkan terjadinya pembentukan tunas dengan segera dan serempak, mencegah terjadinya pengguguran daun yang lebih dini, terjadinya pembelahan dan pembesaran sel yang lebih aktif. Adanya zat tumbuh yang ada dalam tubuh tanaman maupun hormon yang diberikan mampu memacu proses pertumbuhan tunas. Menurut Rusmin *et al.*, (2011) kandungan auksin yang terdapat dalam urin sapi mempengaruhi pemanjangan sel pada tanaman, Pemanjangan sel yang terjadi pada tunas. Selain auksin hormon yang juga memacu pertumbuhan tunas adalah sitokinin.

Panjang Tunas Pertama (cm)

Hasil pengamatan panjang tunas pertama setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara ZPT Growtone dengan POC Urin sapi memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas pada tanaman brotowali. Rata-rata panjang tunas pertama setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata panjang tunas pertama pada tanaman brotowali dengan perlakuan ZPT Growtone dan POC Urin sapi (cm).

ZPT Growtone (g/10 ml air)	POC URIN SAPI (ml/tanaman)				Rerata
	(0) P0	(150) P1	(300) P2	(450) P3	
(0) Z0	114,00 k	118,83 jk	118,33 h-k	121,66 f-k	118,20 d
(5) Z1	118,33 ijk	120,16 g-k	155,83 e-j	158,66 e-i	138,25 c
(10) Z2	165,83 e-h	176,50 cde	168,33 efg	172,33 def	170,75 b
(15) Z3	221,16 bcd	237,16 bc	253,33 ab	262,50 a	243,54 a
Rerata	155,83 c	162,16 b	173,95 ab	178,79 a	
KK = 7,81	BNJ ZP = 39,84			BNJ Z&P	14,51

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut BNJ taraf 5%.

Berdasarkan data pada Tabel 4, diketahui bahwa pemberian ZPT Growtone dan POC urin sapi memberi pengaruh terhadap umur muncul tunas pada tanaman brotowali. ZPT Growtone 15 g/10 ml air yang dikombinasikan dengan POC Urin sapi 450 ml/tanaman (Z3P3) menghasilkan rata-rata jumlah tunas 262,50 cm yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan (Z3P2), dengan rata-rata 253,33 cm, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pada perlakuan Z3P3 tanaman memiliki

panjang tunas tertinggi yaitu 262,50 cm sedangkan untuk perlakuan Z0P0 yang sebagai control hanya memiliki panjang tunas 114 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ZPT growtone yang memiliki kandungan auksin tinggi begitu pula dengan POC urin sapi yang juga memiliki auksin tinggi sangat berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas pada setek tanaman brotowali.

Hal ini sesuai dengan penelitian Mulyani dan Ismail (2015) menyatakan bahwa kandungan Rootone-F adalah senyawa IBA dan

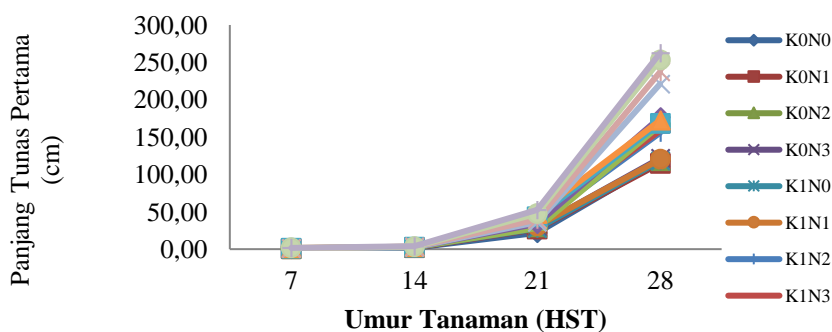
NAA yang merupakan senyawa yang memiliki daya kerja seperti auksin (IAA) yaitu pada konsentrasi yang tepat akan meningkatkan pembelahan, perpanjangan sel dan diferensiasi dalam bentuk perpanjangan ruas.

Sapriadi (2013) menyatakan bahwa auksin merupakan jenis hormon yang banyak ditemukan pada jaringan meristem, berfungsi sebagai pengatur pembesaran sel, pemicu pemanjangan sel didaerah belakang meristem ujung. Auksin digolongkan menjadi tiga jenis yaitu IAA, NAA dan IBA yang memiliki fungsi yang berbeda. IAA berfungsi sebagai stimulus perpanjangan sel, ujung akar dan cambium, meregulasi dominasi apical dan merangsang pembentukan akar lateral dan adventif. Sedangkan NAA berfungsi sebagai pendorong perakaran dan IBA berfungsi merangsang proses translokasi tanaman.

Hal ini yang menunjang hasil penelitian yang penulis telah lakukan. Dapat dilihat pada perlakuan Z3P3 yang merupakan pemberian ZPT growtone dan POC urin sapi dengan dosis

tertinggi mendapatkan panjang tunas tertinggi pula, hal ini sesuai dengan penelitian Sapriadi (2013).

Selain kandungan auksin, kandungan hara dan fotosintesis juga merupakan factor penting dalam panjang tunas setek brotowali. Hal ini sesuai dengan pernyataan Siagian (2011) penyerapan unsur hara oleh tanaman dapat dilakukan dengan optimal, akibatnya laju fotosintesis menjadi meningkat dalam menghasilkan asimilat yang selanjutnya akan ditranslokasikan ke bagian organ generative. Bahwa urin sapi mengandung unsur hara berupa nitrogen, fosfor, kalium, magnesium dan kalsium yang tinggi sehingga dengan adanya penambahan urin sapi yang diberikan dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. selain itu, bahan organik berupa POC urin sapi dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga kandungan air tanah lebih tersedia, kapasitas tukar kation (KTK) tanah meningkat sehingga efisiensi serapan hara meningkat (Nanda *et al.*, 2020).



Gambar 1. Grafik panjang tunas pertama pada setek brotowali dengan pemberian ZPT Growtone dan POC Urin sapi

Berdasarkan Gambar 1 diatas dapat diketahui bahwa pertumbuhan panjang tunas pertama setek brotowali dengan perlakuan ZPT Growtone 15 g/10 ml air yang dikombinasikan dengan POC Urin sapi 450 ml/tanaman (Z3P3), menunjukkan bahwa hasil vegetatif yaitu umur 14, 28, 42, 56 HST terus mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan pemberian dosis ZPT Growtone dan POC Urin sapi yang tepat akan berpengaruh baik pada panjang tunas tanaman dan pemberian yang berlebihan maupun kurangnya unsur hara yang diberikan akan menghambat pertumbuhan panjang tunas pada tanaman brotowali.

Menurut pendapat Ramadan *et al.*, (2016), bahwa kandungan karbohidrat yang terdapat pada bahan stek merupakan faktor

utama untuk perkembangan primordial tunas dan akar, dengan cadangan makan yang cukup maka stek akan mampu membentuk tunas baru. menyatakan stek tanaman yang diberi perlakuan ZPT akan membentuk akar lebih cepat dan mempunyai kualitas sistem perakaran yang lebih baik daripada yang tanpa perlakuan ZPT. Auksin merupakan salah satu ZPT yang berperan penting pada proses pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman terutama bahagian tunas. Auksin mampu meningkatkan tekanan sel dan meningkatkan sintesis protein, sehingga sel-sel akan mengembang, memanjang dan menyerap air.

Diameter Tunas Pertama (mm)

Hasil pengamatan diameter tunas pertama setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara ZPT

Growtone dengan POC Urin sapi memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas pada tanaman brotowali. Rata-rata diameter tunas

pertama setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata diameter tunas pertama pada tanaman brotowali dengan perlakuan ZPT Growtone dan POC Urin sapi (mm).

ZPT Growtone (g/10 ml air)	POC Urin sapi (ml/tanaman)				Rerata
	(0) P0	(150) P1	(300) P2	(450) P3	
(0) Z0	3,25 j	3,48 ij	3,88 g-j	4,56 e-j	3,79 c
(5) Z1	3,55 hij	3,85 g-j	4,28 f-j	4,91 d-i	4,15 c
(10) Z2	5,16 c-h	5,8 c-f	6,03 cde	6,53 c	5,88 bc
(15) Z3	5,21 c-g	6,51 cd	8,68 b	10,6 a	7,75 a
Rerata	4,29 d	4,91 c	5,72 b	6,65 a	
	KK = 8,66	BNJ ZP = 1,42		BNJ Z&P = 0,52	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut BNJ taraf 5%.

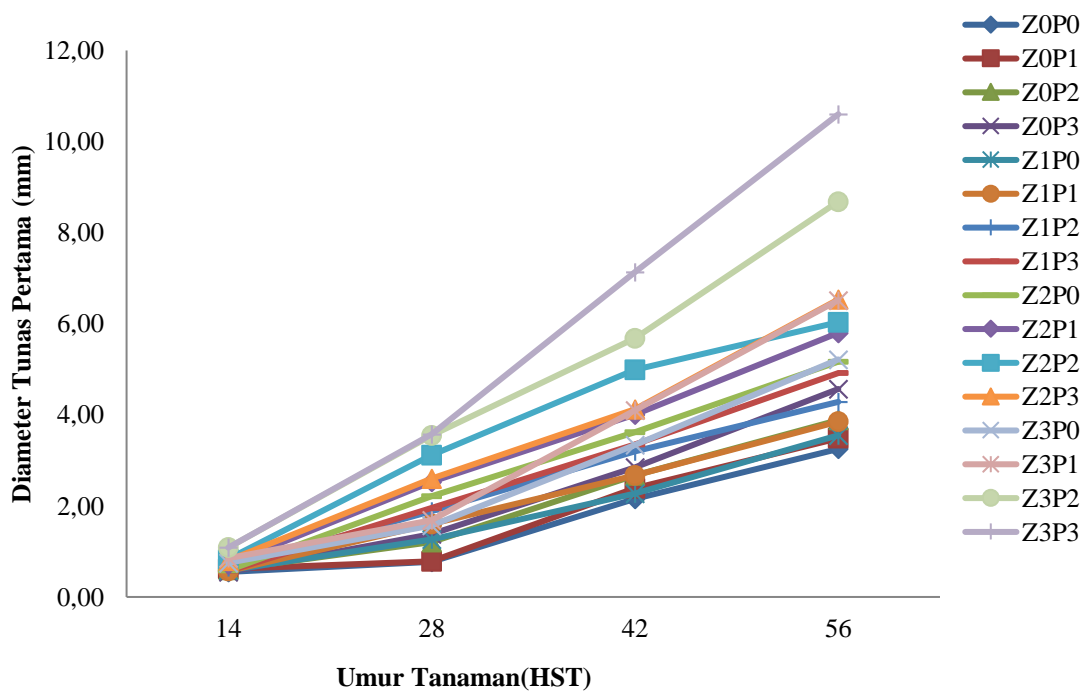
Berdasarkan data pada Tabel 5, diketahui bahwa pemberian ZPT Growtone dan POC urin sapi memberi pengaruh terhadap umur muncul tunas pada tanaman brotowali. ZPT Growtone 15 g/10 ml air yang dikombinasikan dengan POC Urin sapi 450 ml/tanaman (Z3P3) menghasilkan rata-rata jumlah tunas 10,6 mm yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (Z0P0) yang memiliki diameter tunas 3,25mm.

Besarnya diameter tunas pada perlakuan Z3P3 dikarenakan jumlah auksin dan jumlah cadangan makanan yang cukup untuk pertumbuhan tunas setek brotowali, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa dengan pemberian auksin dan cadangan makanan yang cukup dapat mempengaruhi diameter batang setek brotowali, hal ini juga sesuai dengan penelitian Heryanto (2019) Panjangnya tunas pada perlakuan S3 (sumber bahan setek cabang sekunder) disebabkan karena hormon auksin dan cadangan makanan yang terdapat pada batang lebih tinggi dari pada bagian setek yang lain, sehingga menyebabkan pembelahan sel menjadi lebih baik dan membuat tunas menjadi lebih panjang. Hal ini juga berkaitan dengan cepatnya muncul tunas semakin cepat muncul tunas maka semakin cepat pula perkembangan

tunas.

Kandungan ZPT Growtone terdiri dari NAA dan IBA yang merupakan hormon jenis auksin yang ketika diberikan pada konsentrasi optimal serta ketika didukung oleh keadaan lingkungan seperti tersedianya air yang cukup pada media tanam serta terpenuhinya kebutuhan cahaya akan mempercepat terjadinya proses fisiologis yang menyebabkan pembelahan sel menjadi lebih cepat sehingga pertumbuhan diameter tunas pada setek berkembang secara maksimal. Selain itu factor seperti kandungan hara dan serangan penyakit juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tunas. Kandungan hara merupakan faktor penting dalam fotosintesis, serta hama penyakit juga bias menjadi factor dalam pertumbuhan tunas pada setek. Kekurangan N pada inang selama fase lag yaitu antara saat infeksi dan awal fiksasi N2 akan mengganggu pembentukan luas daun yang dapat mencukupi penyediaan fotosintat bagi perkembangan tanaman (Nanda *et al.*, 2019).

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa POC Urin sapi berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas karena POC Urin sapi mampu meningkatkan kandungan N, P, dan K pada tanah sehingga menyediakan hara yang cukup bagi tanaman.



Gambar 2. Grafik diameter tunas pertama pada setek brotowali dengan pemberian ZPT Growtone dan POC Urin sapi

Berdasarkan gambar 2 diatas dapat diketahui bahwa pertumbuhan diameter tunas setek brotowali dengan perlakuan ZPT Growtone 15 g/10 ml air yang dikombinasikan dengan POC Urin sapi 450 ml/tanaman (Z3P3), menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman yaitu umur 14, 28, 42, 56 HST terus mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan pemberian dosis ZPT Growtone dan POC Urin sapi yang tepat akan berpengaruh baik pada diameter tunas tanaman dan pemberian yang berlebihan maupun kurangnya unsur hara yang diberikan

akan menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman seterusnya.

Jumlah Akar (buah)

Hasil pengamatan jumlah akar setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara ZPT Growtone dengan POC Urin sapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah akar brotowali, akan tetapi secara utama pemberian ZPT Growtone dan POC urin sapi memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah akar tanaman brotowali. Rata-rata jumlah akar setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata jumlah akar pada tanaman brotowali dengan perlakuan ZPT Growtone dan POC Urin sapi (buah).

ZPT Growtone (g/10 ml air)	POC Urin sapi (ml/tanaman)				Rerata
	(0) P0	(150) P1	(300) P2	(450) P3	
(0) Z0	3,00	3,17	3,83	4,33	3,58c
(5) Z1	6,17	6,33	6,83	8,17	6,87bc
(10) Z2	7,17	7,67	8,67	8,17	7,91ab
(15) Z3	7,67	8,17	8,50	9,33	8,41a
Rerata	6,00 b	6,33b	6,95ab	7,5a	
KK = 10,25%			BNJ Z&P = 0,78		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut BNJ taraf 5%.

Berdasarkan data pada Tabel 6, diketahui bahwa pemberian ZPT Growtone dan POC urin sapi tidak memberi pengaruh terhadap umur

muncul tunas pada tanaman brotowali. Namun pemberian ZPT Growtone dan POC urin sapi masing-masing memiliki pengaruh nyata

terhadap jumlah akar setek brotowali. ZPT Growtone 15 g/10 ml air (Z3) menghasilkan jumlah akar 8,41 buah berbeda nyata dengan kontrol (Z0) 3,58 buah, POC Urin sapi 450 ml/tanaman (P3) menghasilkan jumlah akar 7,5 buah yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P0) 6 buah.

Menurut pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa ZPT Growtone dan POC Urin sapi yang memiliki kandungan auksin memiliki peran penting dalam pembentukan akar pada setek tanaman brotowali. Auksin banyak membantu proses perakaran dan meningkatkan pembungaan, mekanisme kerjanya belum diketahui secara menyeluruh.

Pertumbuhan akar pada tumbuhan yang diperbanyak melalui setek akan dilanjutkan setelah tunas dan daun terbentuk (Mulyani dan Ismail, 2015). Didukung oleh Fitriani (2014) yang menyatakan bahwa sistem perakaran sangat menentukan pertumbuhan vegetative tanaman. Suatu tanaman memiliki pertumbuhan vegetatif yang baik apabila didukung sistem perakaran yang baik pula. Pertumbuhan akar yang kuat diperlukan untuk kekuatan dan pertumbuhan pucuk pada umumnya. Fotosintesis dan peranan daun sangat bergantung pada perakaran.

Panjang akar sendiri merupakan hasil pemanjangan sel-sel belakang meristem sedangkan pembesarannya merupakan hasil dari aktifitas meristem lateral. Energi untuk pertumbuhan perakaran berasal dari metabolisme cadangan makanan yang berupa karbohidrat yang selanjutnya mendorong pembelahan sel dan pembentukan sel baru dalam jaringan sebagai awal pertumbuhan akar.

Pertumbuhan akar dapat dipengaruhi oleh 2 faktor, yaitu faktor genetik dan faktor jumlah daun. Faktor genetik berperan dalam mengkoordinasi gen yang membangun sistem perakaran, sedangkan faktor jumlah daun bertanggung jawab dalam meningkatkan perkembangan akar, karena daun merupakan tempat sintesis makanan (fotosintesis), dan selanjutnya makanan akan ditranslokasikan menuju akar untuk perkembangan akar.

Supriyanto dan Prakarsa (2011) menyatakan bahwa penurunan kemampuan berakar pada jaringan tanaman tua kemungkinan karena berkurangnya kandungan senyawa fenol yang berfungsi sebagai kofaktor auksin. Selain itu, pada jaringan tanaman tua secara anatomi telah terbentuk sel *schlerenchym* yang sering menghambat inisiasi akar adventif

karena sel – selnya sudah tidak hidup lagi yang menyebabkan pertumbuhan akar terhambat.

Fathurrahman *et al.*, (2011) mengemukakan bahwa zat perangsang tumbuh yang ada pada tanaman terdiri dari lima kelompok yaitu Auksin, Gibberellin, Sitokinin, Etilen dan Inhibitor yang mempunyai fungsi dalam merangsang metabolisme tanaman serta meningkatkan pembelahan sel.

Akar merupakan hal terpenting dalam pertumbuhan setek. Hal ini dikarenakan akar sebagai kunci pertumbuhan setek. Menurut pendapat Ramadan *et al.*, (2016), bahwa kandungan karbohidrat yang terdapat pada bahan stek merupakan faktor utama untuk perkembangan primordial tunas dan akar, dengan cadangan makan yang cukup maka stek akan mampu membentuk tunas baru. menyatakan stek tanaman yang diberi perlakuan ZPT akan membentuk akar lebih cepat dan mempunyai kualitas sistem perakaran yang lebih baik daripada yang tanpa perlakuan ZPT. Auksin merupakan salah satu ZPT yang berperan penting pada proses pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman terutama bagian tunas. Auksin mampu meningkatkan tekanan sel dan meningkatkan sintesis protein, sehingga sel-sel akan mengembang, memanjang dan menyerap air.

Faizin, (2016) menyatakan salah satu usaha pembentukan akar terjadi karena adanya pergerakan auksin, karbohidrat, dan rooting cofactor (zat-zat yang berinteraksi dengan auksin yang mengakibatkan perakaran) yang mengumpul di dasar stek dan akan menstimulasi pertumbuhan akar. Auksin berperan dalam berbagai aktifitas tanaman seperti pembentukan batang dan pembentukan akar adventif dan pembentukan daun sehingga dapat dikatakan bahwa auksin dapat meningkatkan pertumbuhan akar. Pemberian zat pengatur tumbuh akan memberikan nilai perakaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian zat pengatur tumbuh.

Tanah gambut yang memiliki tekstur yang gembur dapat mempermudah pertumbuhan akar. Menurut Azwin dan Sadjati (2018), Hal ini dapat ditentukan pada tanah dengan tata udara dan air yang baik, mempunyai agregat yang mantap, kemampuan menahan air yang baik dan ruang perakaran yang cukup.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah

dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Interaksi ZPT Gowntone dan POC Urin sapi berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah tunas pertama, panjang tunas pertama, dan diameter tunas.. Perlakuan terbaik adalah perlakuan ZPT Gowntone 15 g /10 ml air yang dikombinasikan dengan POC Urin sapi 450 ml/tanaman (Z3P3) dan perlakuan ZPT Gowntone 15 g /10 ml air yang dikombinasikan dengan POC Urin sapi 300 ml/tanaman.
2. Pengaruh utama ZPT Gowntone nyata terhadap semua parameter pengamatan. Dengan perlakuan terbaik adalah dosis 15 g /10 ml air (Z3).
3. Pengaruh utama POC Urin sapi nyata terhadap parameter pengamatan jumlah tunas, panjang tunas pertama, diameter tunas pertama, dan jumlah akar. Perlakuan terbaik adalah dosis 450 ml/tanaman (P3).

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan disarankan untuk peneliti selanjutnya dengan penambahan dosis ZPT Gowntone dan POC Urin sapi pada setek tanaman lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwin, A. and Sadjati, E., 2018. Respon stek meranti bakau (*Shorea uliginosa* Foxw.) terhadap pemberian Rootone f dan berbagai media tanam. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 13(2): 98-107.
- Djambhuri, E. 2011. Pemanfaatan Air Kelapa untuk Meningkatkan Pertumbuhan Stek Pucuk Meranti Tembaga (*Shorea leprosula*). *Jurnal Silvikultur Tropika*. 2 (1) :5-8
- Faizin, R. 2018. Pengaruh Jenis Stek Dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Gowntone Terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam (*Pogestemon cablin* Benth). *Jurnal Agrotek Lestari*, 2(1).
- Fathurrahman, Ernita, M. Aslam dan Gunawan. 2011. Uji Konsentrasi Pupuk Gandasil D Dan GA (Gibberillic Acid) terhadap Pertumbuhan Bibit Berangan (*Castanea*). *Jurnal Ilmiah Agrobitekper Fakultas Pertanian Universitas Islam Indragiri*. 5 (2): 18-26.
- Fitriani. 2014. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Atonik terhadap Pertumbuhan Setek Mawar (*Rosa hybrida*. L). Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Hayati, E., Sabaruddin, S., & Rahmawati, R. 2012. Pengaruh jumlah mata tunas dan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan setek tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). *Jurnal Agrista*, 16(3), 129-134.
- Heryanto, W. 2019. Pengaruh Sumber Bahan Setek dan Lama Perendaman Rootone-f Terhadap Pertumbuhan Setek Tanaman Xanthostemon Kuning (*xanthostemon Chrysantus* F. Muell.). Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2015. Luas Lahan Provinsi Riau. <http://incas.menlhk.go.id/id/data/riau/>. Diakses 10 september 2020.
- Marpaung, A.E. and Hutabarat, R.C., 2015. Respons jenis perangsang tumbuh berbahan alami dan asal setek batang terhadap pertumbuhan bibit tin (*Ficus carica* L.). *J. Hort.* 25(1): 37-43.
- Mentari, S, 2019. Keberhasilan Stek Morus Alba L Menggunakan Urin sapi Sebagai Zat Pengatur Tumbuh. *Jurnal Agriment*, 4(1), 21-25.
- Mulyani, C dan J. Ismail., 2015. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman rootone f terhadap pertumbuhan stek pucuk jambu air (*Syzygium semaragense*) Pada Media Oasis. *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 2(2): 1-9.
- Nanda, E. T., Safruddin, S., & Chaniago, N. 2020. Pengaruh Pupuk Solid Dan Zpt Auksin Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Stek Lada (*Piper nigrum* L.). *Bernas: Jurnal Penelitian Pertanian*, 15(1), 91-102.
- Novitasari, B, Meiriani, Haryati 2015. Pertumbuhan Setek Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis* (Web.) Britton & Rose) dengan Pemberian Kombinasi Indole Butyric Acid (IBA) dan Naphthalene Acetic Acid (NAA). *Jurnal Agroekoteknologi* 4(1): 1735 – 1740.
- Nurlaeni, Y. M. I. S., & Surya, M. I. 2015). Respon stek pucuk Camelia japonica terhadap pemberian zat pengatur tumbuh organik. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversifikasi Indonesia*. 1(5): 1211-1215.
- Pasetriyani, E. T. 2019. Pengaruh Macam Media Tanam Dan Zat Pengatur Tumbuh Gowntone Terhadap Pertumbuhan Stek

- Batang Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn). *Agroscience Journal*, 4(1), 82-88.
- Ramadan, V. R., Kendarini, N., & Ashari, S. 2016. Kajian pemberian zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan stek tanaman buah naga (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(3).
- Riski, K., Rahayu, A. dan Adimihardja, S.A., 2016. Pengaruh berbagai konsentrasi IBA dan urin sapi terhadap pertumbuhan setek tanaman lada (*Piper nigrum* L.). *Jurnal Agronida*, 2(2): 53-61
- Rusmin, D., F. C. Suwarno, dan I. Darwati. 2011. Pengaruh pemberian GA3 pada berbagai konsentrasi dan lama imbibisi terhadap peningkatan viabilitas benih purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.). *J. Litri*, 17 (3) : 89 - 94.
- Sapriadi. 2013. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Growtone terhadap Pertumbuhan Setek Jeruk Kasturi (*Citrus madurensis*). Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Sholikhin, R., Nurbaiti, N. and Khoiri, M.A., 2014. *Pemberian Urin Sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.)* (Jom Faperta. 1(2):1-10.
- Siagian, M. 2011. Aplikasi beberapa Susanto, A. 2002. Kajian pengendalian hayati *Ganoderma Boninense* Pat. Penyebab penyakit busuk pangkal batang kelapa sawit.dosis tricho kompos alangalang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Supriyanto, S. and Prakasa, K.E., 2011. The Effects of Rootone-F Plant Growth Regulators on the Growth of *Duabanga mollucana*. *Blume Cuttings. Journal of Tropical Silviculture*, 3(1): 59-65.