



# Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian  
dan Pengabdian kepada Masyarakat  
**UNIVERSITAS LAMPUNG 2012**

## PERTUMBUHAN AKAR DAN TUNAS STEK BATANG MINI TANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz.)

Oleh :

ARDIAN

Fakultas Pertanian Universitas Lampung

---

### ABSTRAK

Perbanyak tanaman ubi kayu melalui cara semi-konvensional dibutuhkan pemulia atau produsen bibit untuk dapat mensuplai kebutuhan bibit secara cepat setelah varietas tersebut dilepas pemerintah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai konsentrasi asam naftalen asetat dan jumlah buku stek terhadap pertumbuhan tunas dan akar stek mini ubi kayu. Bahan tanaman yang digunakan berupa batang ubi kayu, yang berasal dari tanaman umur 10 bulan. Penelitian ini menggunakan rancangan teracak lengkap dan perlakuannya adalah jumlah buku : 1; 2; dan 3 buku dengan asam naftalen asetat: 0; 500; 1000; dan 2000 ppm. Setiap perlakuan diulang 10 kali dengan satuan percobaan terdiri dari 2 eksplan. Peningkatan jumlah buku stek batang sebagai perlakuan akan meningkatkan kecepatan bertunas stek akan tetapi peningkatan pemberian ANA sampai 2000 ppm akan menurunkan kecepatan bertunas stek mini. Pertumbuhan tunas terbaik dicapai oleh perlakuan stek 3 buku dan perlakuan 500 ppm asam naftalen asetat. Pertumbuhan akar terbaik untuk peubah jumlah akar dicapai oleh interaksi perlakuan stek 3 buku dengan 2000 ppm ANA. Pertumbuhan panjang akar terbaik dicapai pada perlakuan tanpa ANA dengan perlakuan stek 1 buku.

---

**Kata kunci:** ubi kayu, stek mini, asam naftalen asetat.

### PENDAHULUAN

Ubi kayu atau singkong (*Manihot esculenta* Crantz.) termasuk dalam famili Euphorbiaceae ini merupakan salah satu komoditas pertanian unggulan di propinsi Lampung. Pada tahun 2009, total luas lahan yang ditanami ubi kayu di Lampung adalah 309.047 ha dengan total produksi 7.569.178 ton yang berarti produktivitas lahan sekitar 24,49 ton/ha. Sedangkan luas lahan yang ditanami ubi kayu dari tahun 2005 sampai dengan 2009 terus meningkat sebesar 22,16% (BPS Lampung, 2012).

Kebutuhan akan bahan baku ubi kayu semakin meningkat dengan diversifikasi industri pengolahan bahan baku ubi kayu menjadi bioetanol. Percepatan kenaikan kebutuhan bahan baku ubi kayu tidak seiring dengan penambahan jumlah lahan yang dapat ditanami ubi kayu. Oleh karena itu intensifikasi melalui penggunaan varietas baru yang berproduksi dan berkadar pati tinggi terus dibutuhkan dalam pengembangan tanaman singkong di tingkat petani dan industri pengolahan ubi singkong.

Masalah yang dialami oleh pemulia tanaman ubi kayu adalah setelah varietas unggul yang baru dirakit melalui pemuliaan atau dari introduksi dan telah dirilis pemerintah, tidak serta merta dapat diperoleh petani ubi kayu dengan mudah dan dalam jumlah banyak. Hal ini disebabkan terbatasnya jumlah bibit yang dapat disebar atau didistribusikan dalam waktu relatif singkat, karena dari satu tanaman ubi kayu hanya diperoleh sekitar 10-16 stek ukuran  $\pm 25$  cm saja setelah tanaman berumur 10 bulan atau lebih (Sundari, 2010). Sedangkan stek yang diperlukan untuk penanaman ubi kayu secara monokultur satu



# Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian  
dan Pengabdian kepada Masyarakat  
**UNIVERSITAS LAMPUNG 2012**

hektarnya saja sekitar 10.000 - 14.000 stek. Dengan demikian diperlukan suatu teknik perbanyakan vegetatif yang secara cepat dapat memenuhi kebutuhan petani untuk skala yang luas dan dalam jumlah yang banyak yang pada akhirnya keunggulan varietas baru tersebut dapat cepat dirasakan oleh masyarakat petani ubi kayu. Salah satu cara untuk mengatasi kendala dalam produksi bibit ubi kayu adalah dengan cara memperpendek panjang stek dan penggunaan zat pengatur tumbuh untuk merangsang perakaran stek.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan stek adalah zat pengatur tumbuh auksin yang biasa digunakan untuk merangsang perakaran stek batang. Auksin sintesis komersial yang sering digunakan untuk merangsang pertumbuhan dan perakaran stek batang adalah asam naftalen asetat (naphthalene acetic acid/NAA) (Hartmann, dkk., 1997). Penggunaan auksin dengan konsentrasi tinggi dan metode celup cepat adalah metode yang paling populer, karena paling ekonomis dengan jumlah bahan yang terbatas dapat diterapkan secara langsung ke daerah basal stek yang merupakan daerah inisiasi akar adventif (Blythe and Sibley, 2003). Beberapa peneliti telah berhasil mengakarkan stek dengan aplikasi asam naftalen asetat pada tanaman Alpukat (Gustafson dan Kadman, 1969), *Rough lemon* (Altaf, dkk., 2008), *Sour plum* (Owuor, dkk., 2009) dan *Gingko biloba* (Pandey, dkk., 2011). Konsentrasi asam naftalen asetat yang biasa digunakan sangat beragam tergantung spesies tanaman dan jenis stek yang digunakan. Beberapa peneliti menggunakan konsentrasi asam naftalen asetat dengan 500 dan 1000 ppm (Govinden-Soulange, dkk., 2009) atau dengan selang antara 1000 sampai 5000 ppm (Abu-Zahra, dkk., 2012).

Penggunaan stek mini pada perbanyakan ubi kayu telah dilakukan dengan menggunakan stek dengan jumlah buku 5, 10 dan 15 buku per steknya (Jaslit, 2008). Hal ini masih lebih sedikit stek yang dihasilkan per batang indukan ubi kayu. Pada penelitian ini kami menekankan penggunaan bahan stek sekecil mungkin (mini) untuk kebutuhan perbanyakan bibit yang menggunakan hanya 1 sampai 3 buku saja per steknya yang dikombinasikan dengan aplikasi asam naftalen asetat untuk membantu inisiasi akar.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai konsentrasi asam naftalen asetat dan jumlah buku stek batang terhadap pertumbuhan akar dan tunas stek ubi kayu.

## BAHAN DAN METODE

Bahan tanaman yang digunakan adalah tanaman ubi kayu varietas Thailand asal penanaman Kecamatan Tanjung Bintang, Lampung Selatan, Lampung. Bahan stek berupa batang ubi kayu dengan diameter  $\pm$  3 cm yang telah berumur berumur 10 bulan. Batang yang sehat dipotong-potong dengan gergaji sesuai perlakuan untuk stek 1 buku dengan ukuran  $\pm$  2 cm, untuk stek 2 buku dengan ukuran  $\pm$  4 cm dan untuk stek 3 buku dengan ukuran  $\pm$  6 cm. Stek yang sudah dipotong kemudian dicelup cepat selama 5 detik dalam larutan auksin sesuai perlakuan. Stek yang telah diberi perlakuan, kemudian ditanam dengan jarak tanam  $\pm$  6 cm pada guludan tanah yang sudah digemburkan dan disiram setiap hari. Petak percobaan diberi sungkup transparan untuk menghindari penguapan berlebihan terutama pada stek 1 buku dan diberi naungan dengan waring net 40% naungan selama 3 minggu.

Penelitian ini menggunakan rancangan teracak sempurna dan perlakuannya disusun secara faktorial (4x3) dengan faktor pertamanya adalah berbagai konsentrasi Asam naftalen asetat yaitu, 0; 500; 1000 dan 2000 ppm. Faktor keduanya adalah jumlah buku batang yaitu: 1 buku, 2 buku dan 3 buku.. Setiap perlakuan diulang 10 kali dengan satuan percobaan terdiri dari 2 tanaman contoh. Pengamatan kecepatan bertunas dimati dengan cermat setiap hari dan stek diamati lagi 3 minggu setelah tanam dengan peubah: persentase stek bertunas, persentase stek berakar, jumlah tunas per stek, panjang tunas rata-rata yang diukur mulai dari ngpangkal tunas yang tumbuh dari stek, jumlah buku dari tunas yang tumbuh, dan jumlah daun segar tunas yang tumbuh, jumlah akar per stek dan panjang akar rata-rata per stek. Perbedaan nilai variabel antarperlakuan diketahui dengan melihat nilai galat baku nilai tengah (*standard*



# Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian  
dan Pengabdian kepada Masyarakat  
**UNIVERSITAS LAMPUNG 2012**

error of the mean) dari data setiap perlakuan.

$$SE = \pm \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 / n}{n(n-1)}}$$

$x_i$  = nilai pengamatan ke-i  
 $n$  = banyaknya pengamatan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan asam naftalen asetat (ANA) dan jumlah buku batang stek mempengaruhi pertumbuhan tunas dan akar stek mini berdasarkan peubah yang diamati. Perlakuan stek 3 buku menghasilkan rata-rata waktu bertunas lebih cepat daripada stek 2 buku dan 1 buku. Kecepatan waktu bertunas tercepat dicapai pada perlakuan stek 3 buku tanpa pemberian ANA dengan kemunculan tunas rata-rata 5,6 hari setelah tanam, tetapi peningkatan pemberian ANA sampai 2000 ppm memperlambat kemunculan tunas. Hal ini juga terjadi pada stek 1 buku dan 2 buku dengan pemberian ANA 2000 ppm memperlambat kecepatan waktu bertunas stek mini.

Hampir semua perlakuan persentase stek yang bertunasnya mencapai 100% kecuali pada perlakuan stek 1 buku tanpa dan dengan ANA 500 ppm dengan nilai 95%. Agak berbeda dengan peubah persentase stek berakar terendah dengan nilai 95% dicapai pada perlakuan stek 1 buku dengan ANA 500 ppm dan stek 2 buku dengan ANA 1000 ppm.

Tabel 1. Persentase bertunas (%), berakar (%) dan rata-rata waktu bertunas (hari setelah tanam) pada berbagai konsentrasi asam naftalen asetat dan jumlah buku stek batang mini.

	Konsentrasi NAA	Rata-rata Bertunas	Waktu Bertunas	Persentase Bertunas	Stek Berakar	Persentase Bertunas	Stek Berakar
Stek 1 Buku	0 ppm	7.7		95	100		
	500 ppm	7.5		95	95		
	1000 ppm	7.7		100	100		
	2000 ppm	8.6		100	100		
Stek 2 Buku	0 ppm	6.7		100	100		
	500 ppm	7.2		100	100		
	1000 ppm	7.2		100	95		
	2000 ppm	8.1		100	100		
Stek 3 Buku	0 ppm	5.6		100	100		
	500 ppm	6.2		100	100		
	1000 ppm	6.5		100	100		
	2000 ppm	7.5		100	100		

Jumlah tunas yang terbentuk terbanyak dicapai pada perlakuan stek tiga buku pada semua perlakuan ANA dan nilai terbaik dicapai dengan pemberian ANA 2000 ppm dengan jumlah tunas 2,35, walaupun nilai rata-ratanya kisarnya antara 1,85 -2,35 tunas yang masih dibawah kemampuan potensialnya yaitu 3 tunas. Pada perlakuan stek dua buku mempunyai kisaran jumlah tunas antara 1,4 - 1.6 tunas dan pada stek satu buku mempunyai kisaran jumlah tunas antara 0,95 - 1 tunas, yang hampir sama dengan kemampuan potensialnya.

Panjang tunas rata-rata tertinggi dicapai oleh perlakuan stek dua buku dengan perlakuan 500 ppm asam naftalen asetat dengan nilai 6,99 cm yang tidak berbeda dengan perlakuan stek satu buku dengan 500 ppm dan 1000 ppm ANA serta perlakuan stek 3 buku dengan 1000 ppm ANA. Panjang tunas cenderung akan

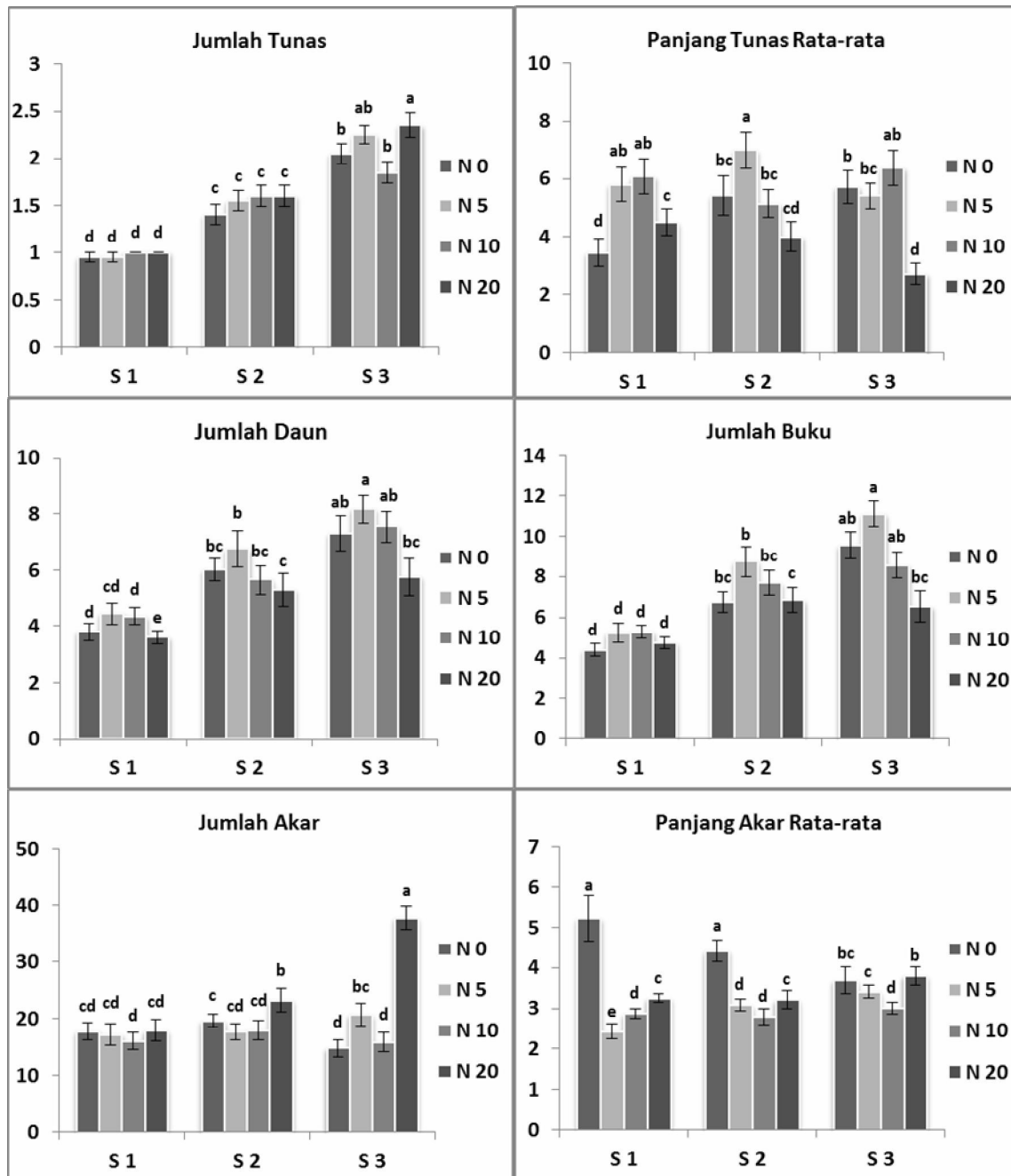


# Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian  
dan Pengabdian kepada Masyarakat  
**UNIVERSITAS LAMPUNG 2012**

meningkat pada perlakuan ANA 500 ppm dengan stek satu dan dua buku. Hal ini mirip dengan penelitian

Govinden-Soulange, dkk. (2009) yang mendapatkan peningkatan konsentrasi ANA dari 500 ppm menjadi 1000 ppm menekan pertumbuhan panjang tunas stek batang keras tanaman *Roselle*.



Gambar 1. Nilai rata-rata ± *standard of the mean* (SE) untuk peubah jumlah tunas, panjang tunas rata-rata (cm), jumlah daun, jumlah buku, jumlah akar dan panjang akar rata-rata (cm) stek ubi kayu umur 3 minggu.



# Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian  
dan Pengabdian kepada Masyarakat  
**UNIVERSITAS LAMPUNG 2012**

Penambahan asam naftalen asetat (ANA) pada perlakuan jumlah buku stek secara umum mempengaruhi pola grafik jumlah daun yang terbentuk dengan nilai yang tidak berbeda pada konsentrasi ANA dari 0 sampai 1000 ppm dan menurun pada penambahan ANA 2000 ppm. Jumlah daun terbanyak dengan nilai 8,17 lembar dicapai oleh perlakuan stek 3 buku dengan konsentrasi ANA 500 ppm yang tidak berbeda dengan perlakuan stek 3 buku pada konsentrasi ANA 0 dan 1000 ppm. Pertambahan jumlah daun meningkat seiring peningkatan jumlah buku stek batang pada perlakuan tanpa ANA. Jumlah daun terbanyak untuk masing-masing perlakuan jumlah buku cenderung dicapai oleh perlakuan yang dikombinasikan dengan 500 ppm ANA dengan nilai 4,45 lembar pada stek 1 buku, pada stek 2 buku 6,75 lembar dan 8,17 lembar pada stek 3 buku. Kecenderungan peningkatan konsentrasi ANA menurunkan jumlah daun yang terbentuk juga terjadi pada penelitian tanaman *Hibiscus sabdariffa* L. (Govinden-Soulange, dkk., 2009). Peningkatan jumlah daun juga berhubungan dengan semakin besarnya jumlah buku pada stek. Lebih jauh Govinden-Soulange, dkk. (2009) mengatakan jumlah produksi daun juga ditentukan oleh jumlah kandungan bahan kering asal stek, semakin besar bahan steknya semakin besar juga kemampuan stek dalam memproduksi daun.

Hal yang hampir sama seperti pada peubah jumlah daun, penambahan asam naftalen asetat (ANA) pada perlakuan jumlah buku stek secara umum mempengaruhi pola grafik jumlah buku yang terbentuk dengan nilai yang tidak berbeda pada konsentrasi ANA dari 0 sampai 1000 ppm dan menurun pada penambahan ANA 2000 ppm. Pada perlakuan tanpa ANA, pertambahan jumlah buku seiring dengan pertambahan jumlah buku stek batang yang digunakan sebagai perlakuan. Jumlah buku terbanyak dengan nilai 11,1 buah dicapai oleh perlakuan stek 3 buku dengan 500 ppm ANA yang tidak berbeda dengan perlakuan stek 3 buku dengan 0 ppm dan 1000 ppm ANA. Jumlah buku terbanyak untuk masing-masing perlakuan jumlah buku stek batang cenderung dicapai oleh perlakuan yang dikombinasikan dengan 500 ppm ANA dengan nilai 5,25 buah pada stek 1 buku, pada stek 2 buku 8,75 buah dan 11,1 buah pada stek 3 buku.

Jumlah akar terbanyak dengan nilai 37,8 helai dicapai oleh perlakuan stek 3 buku dengan 2000 ppm asam naftalen asetat. Pemberian ANA 2000 ppm meningkatkan jumlah stek yang terbentuk pada semua perlakuan jumlah buku yang pertambahannya semakin meningkat dengan semakin banyaknya jumlah buku stek batang. Agak berbeda pada perlakuan tanpa ANA dengan pertambahan jumlah buku stek batang yang digunakan sebagai perlakuan dari stek 1 buku yang meningkat pada stek 2 buku dengan nilai 19,65 helai dan menurun kembali pada stek 3 buku. Jumlah akar terbanyak yang diperoleh untuk masing-masing perlakuan jumlah buku stek batang cenderung dicapai oleh perlakuan yang dikombinasikan dengan 2000 ppm ANA dengan nilai 17,9 helai pada stek 1 buku, pada stek 2 buku 23,3 helai dan 37,8 helai pada stek 3 buku.

Keberhasilan ANA merangsang perakaran juga terjadi pada stek buncis dengan peubah tertinggi untuk persentase berakar, jumlah akar dan panjang akar (Syed, dkk., 2002). Peningkatan konsentrasi ANA cenderung meningkatkan jumlah akar yang terbentuk juga terjadi pada tanaman *Hibiscus sabdariffa* (Govinden-Soulange, dkk., 2009). Pada stek tanaman *Dryobalanops lanceolata* juga diperoleh perakaran terbaik pada konsentrasi ANA 2000 ppm (Moura-Costa dan Lundoh, 1994). Agak berbeda dengan penelitian pada stek tanaman Virginia Creeper dengan aplikasi ANA 1000 ppm menghasilkan perakaran terbaiknya (Abu-Zahra, dkk., 2012).

Kecenderungan peningkatan jumlah akar yang terbentuk pada aplikasi asam naftalen asetat dapat dijelaskan dari penelitian Liu, dkk. (1996) bahwa stek yang diperlakukan asam naftalen asetat (ANA) menghasilkan jumlah akar tertinggi dengan kenaikan IAA endogen pada jaringan yang diperlakukan ANA yang berhubungan dengan penurunan aktivitas IAA oksidase. Lebih dari itu terjadi penurunan aktivitas peroksidase disertai dengan penurunan kandungan lignin selama pembentukan akar. Caffeic acid dan ferulic acid merupakan dua senyawa fenolik pada sintesis lignin terakumulasi di jaringan yang diperlakukan dengan ANA (Liu, dkk., 1996).

Hal yang berbeda dengan jumlah akar terjadi pada peubah panjang akar, panjang akar rata-rata terpanjang dengan nilai 5,22 cm dicapai oleh perlakuan stek 1 buku tanpa perlakuan ANA. Pemberian





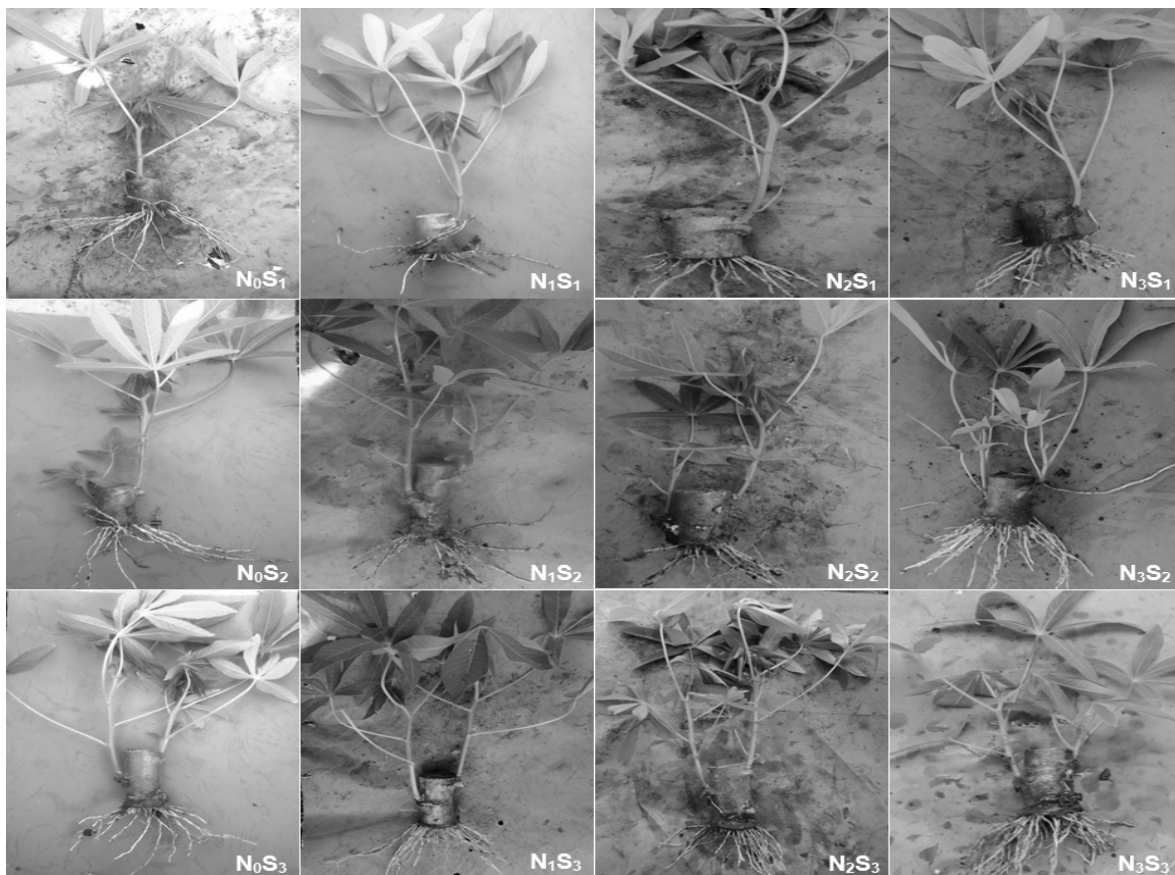
# Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian  
dan Pengabdian kepada Masyarakat  
**UNIVERSITAS LAMPUNG 2012**

asam naftalen asetat menekan pertumbuhan panjang akar pada semua perlakuan jumlah buku tek batang, kecuali pada perlakuan stek 3 buku dengan 2000 ppm ANA yang tidak berbeda dengan perlakuan stek 3 buku tanpa ANA. Pertumbuhan panjang akar menurun seiring dengan bertambahnya jumlah buku stek batang sebagai perlakuan, kecuali pada pemberian ANA 500 dan 2000 ppm.

Auksin mengatur aspek yang berbeda dari pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui pengaruhnya pada sejumlah proses termasuk pembelahan sel, pemanjangan sel dan diferensiasi (Kochhar, dkk., 2005). Aplikasi asam naftalen asetat pada stek mempengaruhi peningkatan kandungan IAA endogen pada jaringan yang diperlakukan ANA (Liu, dkk., 1996). Auksin endogen dan enzim oksidasenya (IAA-oksidade dan peroksidase) yang ada di dalam tanaman berperan penting dalam proses perakaran stek. IAA-oksidade aktivitasnya terlibat dalam memicu dan inisiasi akar/primordia akar, sedangkan peroksidase terlibat pada proses inisiasi akar dan pemanjangan akar (Kochhar, dkk., 2005).

Peningkatan jumlah buku stek batang sebagai perlakuan akan meningkatkan kecepatan bertunas stek mini akan tetapi peningkatan pemberian ANA sampai 2000 ppm akan menurunkan kecepatan bertunas stek mini. Pertumbuhan tunas terbaik dicapai oleh perlakuan stek 3 buku dan perlakuan 500 ppm asam naftalen asetat serta interaksi keduanya. Pertumbuhan akar terbaik untuk peubah jumlah akar dicapai oleh perlakuan 2000 ppm ANA dan interaksi perlakuan stek 3 buku dengan 2000 ppm ANA. Pertumbuhan panjang akar terbaik dicapai pada perlakuan tanpa ANA dengan perlakuan stek 1 buku serta interaksi keduanya.



Gambar 2. Stek batang mini tanaman ubi kayu pada umur 21 hari setelah tanam pada perlakuan berbagai konsentrasi Asam naftalen asetat: 0 ( $N_0$ ); 500 ( $N_1$ ); 1000 ( $N_2$ ) dan 2000 ppm ( $N_3$ ) dengan jumlah buku: 1 buku ( $S_1$ ); 2 buku ( $S_2$ ) dan 3 buku ( $S_3$ ).



# Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian  
dan Pengabdian kepada Masyarakat  
**UNIVERSITAS LAMPUNG 2012**

## SIMPULAN

Perlakuan stek 3 buku meningkatkan kecepatan bertunas, persentase stek bertunas dan stek berakar, jumlah tunas, jumlah daun, jumlah buku dan jumlah akar.

Pemberian asam naftalen asetat 500 ppm meningkatkan pertumbuhan jumlah daun dan jumlah buku. Sedangkan pemberian 2000 ppm asam naftalen asetat meningkatkan pertumbuhan jumlah akar. Interaksi stek 3 buku dengan pemberian 500 ppm asam naftalen asetat meningkatkan pertumbuhan jumlah daun dan jumlah buku, sedangkan stek 3 buku dengan 200 ppm asam naftalen asetat meningkatkan jumlah akar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Nasional dan Universitas Lampung yang telah membiayai penelitian ini melalui Program Reseach Grant IM-HERE 2011 dan terima kasih juga kami sampaikan kepada Martalina Aksuri atas bantuannya selama penelitian ini berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abu-Zahra, T.R., M.K. Hasan and H.S. Hasan. 2012. Effect of different auxin concentrations on Virginia Creeper (*Parthenocissus quinquefolia*) rooting. *W. App. Sci. J.* 16 (1): 07-10
- Altaf, N., A.R. Khan, L. Ali and I.A Bhatti. 2008. Propagation of Rough Lemon (*Citrus Jambheri* Lush.) through *in vitro* culture and adventitious rooting in cuttings. *EJEAFChe*, 7 (11): 3326-3333.
- Badan pusat Statistik Lampung. 2012. Lampung Dalam Angka 2011. BPS Lampung dan Bappeda Propinsi Lampung. 525 hlm.
- Blythe, G. and J.L. Sibley. 2003. Novel methods of applying rooting hormones in cutting propagation. *Comb. Proceed. Int. Plant Propagators Soc.*, 53: 406-410.
- Govinden-Soulange, J., N. Boodia, C. Dussooa, R. Gunowa, S. Deensah, S. Facknath and B. Rajkomar. 2009. Vegetative propagation and tissue culture regeneration of *Hibiscus sabdariffa* L. (Roselle). *W. J. of Agric. Sci.* 5 (5): 651-661.
- Gustafson, C. D. and A. Kadman. 1969. Effect of some plant hormones on the rooting capacity of Avocado cuttings. *Calif. Avocado Soc.* 1969 Yearbook 53: 97-100.
- Hartmann, H.T, D.E. Kester, F.T. Davies & R.L. Geneve. 1997. *Plant Propagation (Principles and Practices 6)*. Prentice Hall. Upper Saddle River. New Jersey.
- Jaslit, 2008. Perbanyak stek ubi kayu dengan stek mini dan populasi tinggi. [balitkabi.litbang.deptan.go.id/hasil\\_penelitian](http://balitkabi.litbang.deptan.go.id/hasil_penelitian).
- Kochhar, S., V. K. Kochhar, S. P. Singh, R. S. Katiyar And P. Pushpangadan. 2005. Differential rooting and sprouting behaviour of two *Jatropha* species and associated physiological and biochemical changes. *Current Science*, 89(6): 936-939.
- Liu, Z., I. Hsiao and Y. Pan. 1996. Effect of naphthalene acetic acid on endogenous indole-3aceti acid, peroxidase and auxin oxidase in hypocotyl cuttings of soybean during root formation. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 37(4): 247-253.
- Moura-Costa, P.H. and L.Lundoh. 1994. The effects of auxins (IBA, NAA And 2,4-D) on rooting of *Dryobalanops Lanceolata* (Kapur - Dipterocarpaceae) cuttings. *J. of Trop. Forest Sci.* 7(2): 338-340.



# Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian  
dan Pengabdian kepada Masyarakat  
**UNIVERSITAS LAMPUNG 2012**

- Owuor, B., D. Musyimi, M. Ocaido and J. Asimwe. 2009. Vegetative propagation of the Large Sour Plum (*Ximenia Caffra* Sond) by rooting of plagiotropic stem cuttings. *ARPJ. J. of Agric. and Bio. Sci.* 4(1): 19-25.
- Pandey, A., S. Tamta and D. Giri. 2011. Role of auxin on adventitious root formation and subsequent growth of cutting raised plantlets of *Ginkgo biloba* L. *Int. J. of Biodiv. and Conserv.* 3(4): 142-146.
- Sundari, T. 2010. Pengenalan Varietas Unggul dan Teknik Budidaya Ubi kayu. Report No. 55 STE. Final. 12 hlm.
- Syed, H., M.A. Haq, and T.M. Syah. 2002. Vegetative propagation of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) through stem cuttings. *Asian J. of Plant Sci.* 1(3): 218-219.