

## Pertumbuhan, Produksi, dan Kualitas Tiga Aksesori Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) pada Berbagai Komposisi Pupuk Urea dan Urine Sapi

Arifah Rahayu<sup>1\*</sup>, Nur Rochman<sup>1</sup>, Wini Nahraeni<sup>2</sup> dan Faizal Bahari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi Universitas Djuanda Bogor

<sup>2</sup>Program Studi Agribisnis Universitas Djuanda Bogor nstitusi Penulis Lainnya  
email korespondensi: arifah.rahayu@unida.ac.id

### ABSTRACT

Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) is a leaf vegetable that required N fertilizer to support the growth. The purpose this research was to determine cow urine and urea fertilizer effects on growth, productivity, and quality of several katuk plant accessions. The experiment design was a Completely Randomized Design Factorial with two factors, including accession (Cianjur, Sukabumi 1, and Sukabumi 2) and fertilizer combination (urine 100%, urine 75% + urea 25%, urine 50% + urea 50%, urine 25% + urea 75%, and urea 100%). The result of this research showed that growth and productivity of katuk plant from Cianjur accessions had best variables on number of shoots, total shoot length, number of leaves, fresh weight, and dry weight than the others two Sukabumi accessions. The use of urine 100%, urine 75% + urea 25%, and urine 50% + urea 50%, increased total fresh weight significantly until the third harvest compared with the use of urine 25% + urea 75% and urea 100%. Best katuk quality showed by Sukabumi 2 accession that had highest vitamin C and chlorophyll content. Combination of cow urine and urea fertilizer treatment showed that no significant difference of all vegetative variables except leaflet area. In katuk plants, cow urine can replace the use of urea fertilizer.

**Keyword:** *Sauropus androgynous*, fresh weight, vitamin C, chlorophyll

### ABSTRAK

Aplikasi sumber N alami seperti urine sapi merupakan salah satu cara mengurangi biaya, pencemaran lingkungan dan hasil panen akibat pemakaian pupuk sintetik. Salah satu sayuran daun yang memerlukan pupuk N untuk mendukung pertumbuhan dan produksinya adalah katuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh urine sapi dan urea terhadap pertumbuhan, produksi, dan kualitas beberapa aksesori tanaman katuk. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial, yaitu aksesori katuk (Cianjur, Sukabumi 1, dan Sukabumi 2) dan kombinasi pupuk (urine 100%, urine 75% + urea 25%, urine 50% + urea 50%, urine 25% + urea 75%, dan urea 100%). Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman katuk aksesori Cianjur memiliki jumlah tunas, total panjang tunas, jumlah daun, bobot segar, dan bobot kering panen lebih besar dibandingkan dengan kedua katuk aksesori Sukabumi. Penggunaan urine 100%, urine 75% + urea 25%, dan urine 50% + urea 50%, nyata meningkatkan bobot segar total sampai panen ke-3 dibandingkan dengan penggunaan urine 25% + urea 75% dan urea 100%. Kandungan vitamin C dan klorofil katuk tertinggi ditunjukkan oleh katuk aksesori Sukabumi 2. Perlakuan kombinasi pupuk urine sapi dan urea menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada semua peubah vegetatif kecuali luas anak daun, sehingga urine sapi dapat menggantikan urea.

**Kata kunci:** *Sauropus androgynous*, bobot segar, vitamin C, klorofil

### PENDAHULUAN

Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) merupakan salah satu sayuran lokal (*indigenous*) yang umumnya ditanam di pekarangan. Selain dimanfaatkan sebagai sayuran, katuk juga digunakan sebagai obat tradisional dan sebagai pewarna makanan. Katuk dapat mengobati gangguan saluran kemih dan dapat menambah produksi air susu ibu (Bunawan *et al.* 2015). Konsumsi jus daun katuk dipercaya dapat membantu menurunkan berat badan (Lai *et al.* 1996). Selain itu, katuk juga bermanfaat sebagai antimikroba, antiinflamasi, dan antidiabetes (Bunawan *et al.* 2015). Sebagai obat, katuk dapat dikonsumsi mentah, dimasak, atau diaplikasikan sebagai obat luar (Andarwulan *et al.* 2010). Daun katuk dapat dimasak sebagai bahan sup atau tumis atau

lalaman. Di lain pihak, konsumsi katuk terutama yang tidak dimasak dapat mengakibatkan gangguan pernafasan bronkiolitis obliterans (Bunawan *et al.* 2015, Lai *et al.* 1996).

Upaya meningkatkan kualitas tanaman katuk antara lain dengan memperbaiki teknik budidaya, seperti cara pemupukan yang ramah lingkungan. Hal ini ditujukan agar residu kimia pada produk yang dihasilkan relatif rendah. Urine sapi adalah salah satu limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk yang ramah lingkungan.

Urine sapi umumnya mengandung lebih dari 50% nitrogen dan kalium dari total yang diekskresikan, sedangkan kotoran padatnya lebih banyak mengandung fosfor, yakni sampai 80% (Lory *et al.* 2006). Rata-rata hara tersedia dalam satu liter urine sapi adalah 4,0 g amonium ( $\text{NH}_4^+$ ), 0,2 g fosfor ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), 8 g kalium ( $\text{K}_2\text{O}$ ), 0,1 g kalsium ( $\text{CaO}$ ), 0,2 g magnesium ( $\text{MgO}$ ), 4,0 g klorin ( $\text{Cl}^-$ ), dan 2,0 g sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) (De Belie *et al.* 2000).

Selain mengandung berbagai unsur hara, urine sapi juga mengandung hormon kelompok auksin yang berperan dalam menginisiasi pemanjangan sel (Mappanganro 2013) dan pertumbuhan akar (Sari 2009). Hasil penelitian Sari (2009) menunjukkan bahwa perendaman setek nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dalam urine sapi, berpengaruh nyata terhadap bobot segar dan bobot kering akar. Pertumbuhan akar yang baik dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman berkaitan dengan kemampuan tanaman dalam menyerap hara.

Hasil penelitian Supadma *et al.* (2013) menunjukkan bahwa pemberian urine sapi dengan konsentrasi 30% pada tanaman bayam (*Amaranthus* sp.) menghasilkan tinggi tanaman, bobot segar dan kering tajuk, serta bobot segar dan kering akar lebih baik dibandingkan dengan pemberian pupuk kimia sintetis (N,P,K). Lebih lanjut, Aisyah *et al.* (2011) melaporkan, bahwa tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang daun terpanjang tidak dipengaruhi oleh interval pemberian urine sapi pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.), sedangkan dosis urine sapi berpengaruh nyata terhadap semua peubah yang diamati.

Budidaya tanaman yang dipanen bagian vegetatifnya memerlukan unsur hara N lebih banyak. Urine sapi merupakan sumber pupuk N yang cukup tinggi. Pupuk kimia N sintetis yang paling banyak digunakan petani adalah urea. Dalam penelitian ini akan dilihat kemungkinan penggunaan urin sapi sebagai substitusi urea. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh urine sapi dan urea terhadap pertumbuhan, produksi, dan kualitas beberapa aksesori tanaman katuk.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Universitas Djuanda. Analisis N, P dan K pada urine sapi dilakukan di Laboratorium Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Institut Pertanian Bogor. Analisis kandungan vitamin C daun dilaksanakan di Laboratorium Sains Universitas Djuanda dan analisis kandungan klorofil daun di Laboratorium Departemen Agronomi dan Hortikultura Institut Pertanian Bogor.

Alat yang digunakan meliputi alat pengolahan tanah, gunting setek, alat penyiram, timbangan analitik, penyemprot pestisida, meteran, jangka sorong, termohigrometer, pH-meter, dan alat-alat laboratorium. Bahan yang digunakan meliputi bibit tanaman katuk aksesori Cianjur dan dua aksesori Sukabumi, *polybag* ukuran 30 cm x 40 cm, media tanam (tanah dan arang sekam), pupuk sintetis (urea, SP-36, KCl), urine sapi, mulsa, dan insektisida (*deltamethrin*). Selain digunakan bahan kimia untuk analisis vitamin C (amilum dan KI) dan klorofil (asetris atau larutan aseton 85% + tris 1%)

### Metode Penelitian

Percobaan pertumbuhan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial, yaitu aksesori katuk (Cianjur, Sukabumi 1, dan Sukabumi 2) dan kombinasi pupuk (urine 100%, urine 75% + urea 25%, urine 50% + urea 50%, urine 25% + urea 75%, dan urea 100%). Setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga terdapat 45 satuan percobaan, dengan 4 satuan amatan per satuan percobaan.

Dosis rekomendasi (100%) pupuk sintetis untuk tanaman katuk sampai panen pertama (8 MST) adalah N = 250 kg/ha N, P = 150 kg/ha  $\text{P}_2\text{O}_5$ , dan K105 kg/ha  $\text{K}_2\text{O}$ . Dosis rekomendasi (100%) urin sapi untuk tanaman katuk sampai panen pertama dikonversi dari dosis N dengan nilai kandungan N per liter urin sapi sebesar 4 g/l (0,4%) (De Belie *et al.* 2000), yang setara dengan 62 500 l urine/ha.

Data dari setiap percobaan dianalisis dengan sidik ragam (Uji F). Jika berpengaruh nyata dilakukan lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 0,05.

Analisis kandungan N pada urine sapi menggunakan metode Kjeldahl, sedangkan kandungan P dan K menggunakan metode pengabuan basah  $\text{HNO}_3\text{:HClO}_4$ . Analisis kandungan klorofil daun katuk menggunakan metode spektrofotometri, dan vitamin C menggunakan metode titrasi iodometri.

### Pelaksanaan Penelitian

Bibit tanaman katuk dipindah tanam pada umur 6 minggu ke dalam *polybag* ukuran 30 x 40 cm, dengan media tanam tanah dan arang sekam (1:1). *Polybag* yang telah ditanami bobot katuk ditutup dengan mulsa.

Penyiraman dilakukan setiap hari, sedangkan penyiangan gulma dilakukan kondisional. Pemberian insektisida (*deltamethrin*) dilakukan dua minggu dimulai pada saat pindah tanam.

Pemupukan diberikan berdasarkan taraf perlakuan. Urea dan KCl diberikan secara bertahap, 50% digunakan sebagai pupuk dasar dan 25% sebagai pupuk susulan pada umur 4 dan 6 MST. Pupuk SP-36 diberikan 100% sebagai pupuk dasar (Rohmawati 2013). Pemberian urine sapi dalam interval dua minggu dengan cara disiramkan pada tanah. Urine sapi diencerkan dalam air sampai volume 1 liter. Penghitungan dosis pupuk kimia sintetik dan urin sapi per *polybag* dihitung dengan mengkonversi kebutuhan pupuk pertanian dengan jarak tanam 50 x 30 cm (Rohmawati 2013).

Kegiatan pemanenan dimulai pada umur 8 MST, panen selanjutnya sampai panen ketiga dilakukan secara kondisional sesuai dengan kesiapan panen yakni sampai panjang tunas baru  $\pm 25$  cm untuk setiap aksesinya. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong bagian pucuk daun atau cabang yang masih muda sepanjang 20 – 25 cm. Pengujian di laboratorium dilaksanakan di akhir penelitian, setelah setelah pengamatan di lapangan selesai.

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah: tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas, dan total panjang tunas, diameter batang, luas anak daun, jumlah anak daun per daun, bobot segar, bobot kering, dan kecepatan panen diamati selama tiga kali pemanenan. Selain itu diukur kandungan klorofil (klorofil a, klorofil b, total klorofil), dan kandungan vitamin C.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Urine Sapi

Hasil analisis sampel urine sapi yang digunakan pada penelitian menunjukkan kandungan nitrogen, fosfor dan kalium pada urine sapi berturut-turut adalah  $\pm 0,4\%$  , 2.1% dan 0,7%. Hasil ini tidak berbeda jauh dibandingkan dengan penelitian De Belie *et al.* (2000) yang menunjukkan kandungan hara utama pada urine sapi adalah nitrogen 0,4%, fosfor dan kalium 0,8%, sebesar 0,4%, 0,2%, dan 0.8%.

### Pertumbuhan Tanaman Katuk

Tinggi dan diameter batang tanaman katuk nyata dipengaruhi oleh aksesinya, namun tidak nyata dipengaruhi oleh kombinasi pupuk dan interaksi keduanya. Pertambahan tinggi kedua aksesinya katuk Sukabumi nyata lebih besar dibandingkan dengan tanaman katuk aksesinya Cianjur. Sementara pertambahan diameter batang katuk Sukabumi 2 lebih besar dibandingkan dengan Sukabumi 1 (Tabel 1).

Tabel 1 Pertambahan tinggi, diameter batang, jumlah tunas dan panjang tunas total tanaman katuk

Perlakuan Aksesinya	Tinggi tanaman (cm)		Diameter batang (cm)		Jumlah tunas		Panjang tunas total (cm)	
	4	8	4	8	4	8	4	8
	MST	MST	MST	8 MST	MST	MST	MST	MST
Cianjur	11,40 <sup>a</sup>	34,27 <sup>a</sup>	0,58	0,67 <sup>ab</sup>	5,53 <sup>b</sup>	9,87 <sup>c</sup>	71,53 <sup>b</sup>	194,5 <sup>b</sup>
Sukabumi 1	15,73 <sup>b</sup>	43,67 <sup>b</sup>	0,60	0,71 <sup>b</sup>	2,71 <sup>a</sup>	4,47 <sup>b</sup>	44,93 <sup>a</sup>	111,9 <sup>a</sup>
Sukabumi 2	11,44 <sup>a</sup>	41,49 <sup>b</sup>	0,56	0,63 <sup>a</sup>	2,22 <sup>a</sup>	3,47 <sup>a</sup>	37,40 <sup>a</sup>	93,11 <sup>a</sup>
Kombinasi Pupuk								
Un 100%	12,89	40,85	0,55	0,66	3,63	6,30	49,81	132,2
Un 75% + Ua 25%	14,00	41,07	0,60	0,70	4,15	6,22	60,15	150,6
Un 50% + Ua 50%	12,70	37,96	0,57	0,66	3,37	5,30	52,19	129,1
Un 25% + Ua 75%	13,22	42,26	0,58	0,66	3,15	5,89	53,22	132,5
Ua 100%	11,48	36,89	0,60	0,67	3,15	5,96	41,07	121,4

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. Un = urine, Ua = urea

Pertambahan jumlah tunas dan panjang tunas total katuk aksesori Cianjur tertinggi, diikuti oleh Sukabumi 1 dan Sukabumi 2 (Tabel 1). Pada umur 8 MST, pertambahan total panjang tunas katuk aksesori Cianjur berturut-turut 108,9% dan 73,8% lebih besar dari pada katuk aksesori Sukabumi 2 dan Sukabumi 1 (Tabel 1).

Jumlah daun dan anak daun nyata dipengaruhi oleh aksesori, namun tidak nyata dipengaruhi oleh kombinasi pupuk dan interaksi keduanya. Pertambahan jumlah daun dan jumlah anak daun tanaman katuk aksesori Cianjur nyata lebih banyak dibandingkan dengan kedua katuk aksesori Sukabumi. Pada umur 8 MST, pertambahan jumlah daun katuk aksesori Cianjur berturut-turut 233,3% dan 185,8% lebih besar dari pada katuk aksesori Sukabumi 2 dan Sukabumi 1 (Tabel 2).

Anak daun Sukabumi 2 memiliki ukuran daun terbesar, diikuti oleh Sukabumi 1 dan Cianjur. Luas anak daun yang diberi urea 100% R tidak berbeda nyata dengan yang diberi urine sapi 100% R, tetapi nyata lebih besar dibandingkan dengan komposisi pupuk lainnya (Tabel 2).

Tabel 2 Pertambahan jumlah daun, anak daun dan luas daun tanaman katuk

Perlakuan	Jumlah daun (tangcai)		Jumlah anak daun (helai)	Luas anak daun (cm <sup>2</sup> )
	4 MST	8 MST		
Aksesori				
Cianjur	29,53 <sup>b</sup>	72,29 <sup>b</sup>	14,167 <sup>b</sup>	6,650 <sup>a</sup>
Sukabumi 1	8,20 <sup>a</sup>	25,29 <sup>a</sup>	9,49 <sup>a</sup>	19,78 <sup>b</sup>
Sukabumi 2	7,09 <sup>a</sup>	21,69 <sup>a</sup>	9,74 <sup>a</sup>	22,12 <sup>c</sup>
Kombinasi Pupuk				
Un 100%	13,41	39,67	10,26	17,13 <sup>ab</sup>
Un 75% + Ua 25%	17,85	44,30	10,86	14,77 <sup>a</sup>
Un 50% + Ua 50%	15,19	39,37	11,81	15,39 <sup>a</sup>
Un 25% + Ua 75%	14,26	39,22	11,11	15,04 <sup>a</sup>
Ua 100%	14,00	36,22	11,48	18,89 <sup>b</sup>

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. Un = urine, Ua = urea

#### Produktivitas Tanaman Katuk

Tabel 3 menunjukkan produktivitas tanaman katuk yang diukur berdasarkan bobot panen per tanaman.

Tabel 3 Produktivitas tanaman katuk

Perlakuan	Bobot Panen Per Tanaman					
	Panen Ke-1		Σ Sampai Panen Ke-2		Σ Sampai Panen Ke-3	
	B. Segar	B. Kering	B. Segar	B. Kering	B. Segar	B. Kering
Aksesori	----- g -----					
Cianjur	48,18 <sup>c</sup>	16,78 <sup>b</sup>	69,76 <sup>b</sup>	23,22 <sup>b</sup>	103,18 <sup>b</sup>	33,72 <sup>b</sup>
Sukabumi 1	40,43 <sup>b</sup>	13,44 <sup>a</sup>	56,53 <sup>a</sup>	18,02 <sup>a</sup>	85,13 <sup>a</sup>	25,99 <sup>a</sup>
Sukabumi 2	35,42 <sup>a</sup>	12,16 <sup>a</sup>	54,20 <sup>a</sup>	17,52 <sup>a</sup>	86,02 <sup>a</sup>	26,83 <sup>a</sup>
Kombinasi Pupuk						
Un 100%	43,15	14,67	60,86	19,45	93,36 <sup>bc</sup>	30,65 <sup>b</sup>
Un 75% + Ua 25%	44,57	16,37	65,62	22,95	102,98 <sup>c</sup>	33,63 <sup>b</sup>
Un 50% + Ua 50%	41,61	14,37	61,64	20,43	92,69 <sup>bc</sup>	29,30 <sup>b</sup>
Un 25% + Ua 75%	39,49	13,17	58,23	18,59	88,60 <sup>ab</sup>	27,78 <sup>ab</sup>
Ua 100%	37,90	12,04	54,46	16,51	79,60 <sup>a</sup>	22,88 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. Un = urine, Ua = urea

Produktivitas tanaman katuk panen ke-1 dan total sampai panen ke-2 hanya nyata dipengaruhi oleh perlakuan aksesi. Bobot segar dan kering total sampai panen ke-3, tanaman katuk nyata dipengaruhi oleh aksesi dan kombinasi pupuk. Katuk aksesi Cianjur memiliki bobot segar dan bobot kering tertinggi, berbeda nyata dengan kedua aksesi Sukabumi (Tabel 3).

Bobot segar total sampai panen ke-3 pada perlakuan kombinasi pupuk urine 75% + urea 25% tidak berbeda nyata dengan kombinasi urine 100% dan urine 50% + urea 50%, tetapi berbeda nyata dengan kombinasi urine 25% + urea 75% dan urea 100%. Bobot kering total sampai panen ke-3 pada perlakuan kombinasi pupuk urine 75% + urea 25% tidak berbeda nyata dengan kombinasi urine 100%, urine 50% + urea 50%, dan urine 25% + urea 75%, tetapi berbeda nyata pada perlakuan urea 100%.

#### Kualitas Daun Katuk

Kandungan vitamin C daun katuk dipengaruhi oleh aksesi dan interaksi kedua faktor. Kandungan vitamin C daun katuk aksesi Cianjur tidak nyata dipengaruhi oleh perlakuan kombinasi pupuk, sedangkan daun katuk aksesi Sukabumi 1 dan Sukabumi 2 nyata dipengaruhi oleh perlakuan kombinasi pupuk. Pada kombinasi urine 100% dan urine 25% + urea 75% kandungan vitamin C dalam katuk aksesi Sukabumi 2 lebih besar dibandingkan dengan aksesi Cianjur dan Sukabumi 1 (Tabel 4).

Tabel 4 Kandungan vitamin C dalam 100 g daun katuk

Perlakuan	Kombinas Pupuk				
	Un 100%	Un 75% + Ua 25%	Un 50% + Ua 50%	Un 25% + Ua 75%	Ua 100%
Aksesi	----- mg/100g -----				
Cianjur	465,42 <sup>abcd</sup>	445,87 <sup>abcd</sup>	469,33 <sup>abcde</sup>	461,51 <sup>abcd</sup>	434,13 <sup>abc</sup>
Sukabumi 1	422,40 <sup>a</sup>	496,71 <sup>cdef</sup>	457,60 <sup>abcd</sup>	426,31 <sup>ab</sup>	500,62 <sup>cdef</sup>
Sukabumi 2	551,467 <sup>f</sup>	473,24 <sup>abcde</sup>	508,44 <sup>def</sup>	539,73 <sup>ef</sup>	488,89 <sup>bcdef</sup>

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%  
Un = urine, Ua = urea

Kandungan klorofil daun katuk nyata dipengaruhi oleh aksesi. Katuk aksesi Sukabumi 2 menunjukkan kandungan klorofil a, klorofil b, dan total nyata lebih besar dibandingkan dengan kedua aksesi lainnya (Tabel 5).

Tabel 5 Kandungan klorofil daun katuk

Perlakuan	Kandungan klorofil		
	Klorofil a	Klorofil b	Total Klorofil a dan b
Aksesi	----- mg/g -----		
Cianjur	4,32 <sup>a</sup>	2,18 <sup>a</sup>	6,50 <sup>a</sup>
Sukabumi 1	4,51 <sup>a</sup>	2,32 <sup>a</sup>	6,82 <sup>a</sup>
Sukabumi 2	5,09 <sup>b</sup>	2,69 <sup>b</sup>	7,78 <sup>b</sup>
Kombinasi Pupuk			
Un 100%	4,82	2,47	7,29
Un 75% + Ua 25%	4,99	2,60	7,58
Un 50% + Ua 50%	4,14	2,09	6,23
Un 25% + Ua 75%	4,43	2,30	6,73
Ua 100%	4,81	2,52	7,33

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5% . Un = urine, Ua = urea

#### Pertumbuhan dan Tanaman Katuk

Tinggi tanaman katuk aksesi Cianjur lebih rendah dibandingkan dengan katuk aksesi Sukabumi, tetapi memiliki jumlah tunas dan total panjang tunas yang lebih besar. Hal ini berkaitan dengan aliran fotosintat yang lebih banyak diarahkan ke tunas untuk tumbuh sehingga tanaman menjadi lebih pendek. Dickson *et al.* (2000)

menyatakan bahwa besarnya fotosintat yang dialirkan berkaitan dengan ukuran *sink* (yang memerlukan fotosintat), tingkat pertumbuhan, aktivitas metabolik, dan tingkat respirasi. Tingkat pertumbuhan, aktivitas metabolik, dan respirasi tunas muda lebih besar dibandingkan dengan tunas yang sudah tua.

Jumlah daun dan jumlah anak daun per daun menjadi karakteristik paling membedakan katuk aksesori Cianjur dengan aksesori Sukabumi. Katuk aksesori Cianjur memiliki anak daun lebih kecil dengan jumlah daun yang lebih banyak. Keragaman antar maupun intraspesies disebabkan adanya perbedaan secara genetik, yaitu adanya perbedaan secara morfologi genom, dan kekerabatan yang jauh, selain itu faktor lingkungan juga berpengaruh, karena tumbuh di luar habitat aslinya (Suhartini 2010).

Pemberian kombinasi pupuk urea sapi dan urea dengan dosis N yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada semua peubah vegetatif kecuali luas anak daun. Urea mengandung senyawa auksin yang berperan sebagai fitohormon pertumbuhan (Mappanganro 2013). Abidin (1992) menyatakan bahwa auksin menginisiasi pemanjangan sel dengan cara mempengaruhi pelenturan dinding sel.

Nitrogen dalam jumlah yang cukup akan meningkatkan luas anak daun (Respatie 2007). Perlakuan kombinasi pupuk terhadap luas anak daun tanaman katuk menunjukkan hasil yang nyata, namun tidak menambah luas anak daun secara linier maupun kuadratik. Hal ini dapat disebabkan karena berkurangnya unsur N dalam tanah yang dapat diserap tanaman. Selain karena diserap oleh tanaman, N dalam tanah dapat berkurang karena, pencucian, imobilisasi, dan kehilangan N ke atmosfer (denitrifikasi dan penguapan) (Gonzalez-Dugo *et al.* 2010).

Tanaman dapat juga mengalami penghambatan penyerapan hara, terutama hara N. Gonzalez-Dugo *et al.* (2010) menjelaskan bahwa penyerapan N oleh tanaman secara otomatis berkurang pada saat kondisi kekeringan, walaupun hara N tersedia dan dapat dijangkau oleh akar. Selain itu, penyerapan senyawa N untuk pembentukan senyawa N organik bergantung padaimbangan ion-ion lain, termasuk Mg untuk pembentukan klorofil dan P untuk sintesis asam nukleat. Penyerapan nitrat untuk sintesis protein juga dipengaruhi ketersediaan ion K<sup>+</sup> (Rosmarkam dan Yuwono 2002).

#### *Produktivitas Tanaman Katuk*

Katuk merupakan tanaman yang dipanen bagian vegetatifnya berupa daun dan batang, banyaknya jumlah tunas dan total panjang tunas sangat mempengaruhi produktivitas tanaman katuk. Katuk aksesori Cianjur menunjukkan jumlah tunas dan panjang tunas tertinggi, sehingga produktivitasnya nyata lebih tinggi dibandingkan kedua aksesori lainnya, baik pada bobot segar maupun bobot kering per tanaman.

Produktivitas katuk pada panen pertama, aksesori Sukabumi 1 nyata lebih tinggi dibandingkan aksesori Sukabumi 2 pada bobot segar, akan tetapi tidak berbeda nyata pada bobot keringnya. Bobot kering yang terbentuk mencerminkan banyaknya fotosintat sebagai hasil fotosintesis (Hakim 2009). Bobot segar yang nyata lebih besar tetapi tidak disertai bobot keringnya, menunjukkan perbandingan produktivitas yang hanya dipengaruhi oleh kandungan air.

Dalam penelitian ini digunakan dosis N yang sama dengan berbagai kombinasi pupuk urine dan urea. Penggunaan urine 100%, urine 75% + urea 25%, dan urine 50% + urea 50%, nyata meningkatkan bobot segar total sampai panen ke-3 dibandingkan dengan penggunaan urine 25% + urea 75% dan urea 100%. Salah satu sifat tanaman *indigenous* adalah tidak responsif atau merespon lambat terhadap pemupukan (Rohmawati 2013). Penggunaan urine sapi dalam jangka panjang dan terus menerus, dapat meningkatkan struktur tanah, karena kandungan bahan organiknya (Matsi 2012). Struktur tanah yang baik dapat memperbaiki kemampuan tanah untuk menyimpan dan mengalirkan udara dan air, menahan unsur hara dengan menyediakan kapasitas tukar kation dan anion, serta menjaga tanah dalam kondisi gembur (Rohmawati 2013). Franzluebbers (2002) menyatakan bahwa bahan organik digunakan sebagai indikator kualitas tanah yang selanjutnya berperan dalam meningkatkan produktivitas tanaman.

#### *Kualitas Tanaman Katuk*

Kandungan vitamin C tertinggi ditunjukkan oleh katuk aksesori Sukabumi 2, berbeda nyata dengan kedua aksesori lainnya. Vitamin C dapat disintesis dari glukosa melibatkan enzim *L-Galactono-1,4-lactone dehydrogenase* (Padayatty *et al.* 2003, Smirnoff 1996), juga sebagai produk dari pertahanan tanaman pada cekaman stres oksidatif melalui siklus *ascorbate-gluathione* yang dapat diakibatkan karena polusi dan herbisida (Smirnoff 1996).

Selain memiliki kandungan vitamin C tertinggi, katuk aksesori Sukabumi 2 juga memiliki kandungan klorofil tertinggi, berbeda nyata dengan kedua aksesori lainnya. Klorofil merupakan zat warna yang berperan dalam penangkapan cahaya pada proses fotosintesis (Ai dan Banyo 2011). Selain kandungan klorofil, laju fotosintesis dalam satu tanaman dipengaruhi oleh jumlah daun. Katuk aksesori Cianjur memiliki kandungan klorofil terendah, tetapi memiliki jumlah daun dan produktivitas tertinggi.

Fotosintat adalah hasil fotosintesis berupa karbohidrat ( $C_6H_{12}O_6$ ) (Ai dan Banyo 2011). Fotosintat digunakan tanaman untuk membangun struktur tubuh maupun bahan dasar pembentuk senyawa lain, salah satunya adalah vitamin C. Hasil penelitian Smirnoff dan Pallanca (1996) menunjukkan bahwa pada daun barley, kandungan vitamin C berhubungan dengan kapasitas fotosintesis dan ketersediaan karbohidrat terlarut. Katuk aksesori Sukabumi 2 menunjukkan kandungan klorofil dan vitamin C tertinggi.

Kandungan vitamin C dan klorofil dapat dipengaruhi oleh lingkungan. Kandungan vitamin C pada daun meningkat pada intensitas cahaya yang tinggi dan suhu yang rendah (Smirnoff 1996). Kurangnya ketersediaan air akan menghambat sintesis klorofil pada daun akibat laju fotosintesis yang menurun dan terjadinya peningkatan temperatur dan transpirasi yang menyebabkan disintegrasi klorofil (Hendriyani dan Setiari 2009).

### KESIMPULAN

Pertumbuhan dan produktivitas tanaman katuk aksesori Cianjur memiliki hasil terbaik pada peubah jumlah tunas, total panjang tunas, jumlah daun, bobot segar, dan bobot kering dibandingkan dengan kedua katuk aksesori Sukabumi. Penggunaan urine 100%, urine 75% + urea 25%, dan urine 50% + urea 50%, nyata meningkatkan bobot segar total sampai panen ke-3 dibandingkan dengan penggunaan urine 25% + urea 75% dan urea 100%. Kualitas katuk terbaik ditunjukkan pada katuk aksesori Sukabumi 2 yang memiliki kandungan vitamin C dan klorofil paling besar. Perlakuan kombinasi pupuk urine sapi dan urea menunjukkan hasil yang tidak berbedanya pada semua peubah vegetatif kecuali luas anak daun. Pada tanaman katuk, urine sapi dapat menggantikan penggunaan urea.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini melalui Hibah Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1987. *Dasar Pengetahuan Ilmu Tanah*. Angkasa.
- Ai, N.S., N. Banyo N. 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains* 11(2): 166-173.
- Aisyah. S., N.Sunarlim N, B. Solfan. 2011. Pengaruh urine sapi terfermentasi dengan dosis dan interval pemberian yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroteknologi* 2(1): 1-5.
- Andarwulan, N, R. Batari R, D.A. Sandrasari, B. Bolling, H. Wijaya. 2010. Flavonoid content and antioxidant activity of vegetables from Indonesia. *Food Chemistry* 121(4): 1231–1235.
- Bunawan, H., S.N.Bunawan, S.N. Baharum, N.M. Noor. 2015. *Sauropus androgynus* (L.) Merr. induced bronchiolitis obliterans: From botanical studies to toxicology. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1(1): 1-7.
- De Belie, N., M. Richardson, C.R. Braam, B. Svennerstedt, J.J. Lenehan, B. Sonck. 2000. Durability of building materials and components in the agricultural environment: Part I, the agricultural environment and timber structures. *J. agric. Engng Res.* 2000(75): 225-241.

- Dickson, R.E., P.T. Tomlinson, J.G. Isebrands. 2000. Partitioning of current photosynthate to different chemical fractions in leaves, stems, and roots of northern red oak seedlings during episodic growth. *Canadian Journal of Forest Research* 30: 1308-1317.
- Franzluebbers, A.J. 2002. Soil organic matter stratification ratio as an indicator of soil quality. *Soil & Tillage Research* 66(2): 95-106.
- Gonzalez-Dugo, V., J.Durand, F. Gastal. 2010. Water deficit and nitrogen nutrition of crops. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 30(3): 529-544.
- Hakim, A.M. 2009. Asupan nitrogen dan pupuk organik cair terhadap hasil dan kadar vitamin C kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.). [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Pertanian – Universitas Sebelas Maret.
- Hendriyani, I.S., N. Setiari. 2009. Kandungan klorofil dan pertumbuhan kacang panjang (*Vigna sinensis*) pada tingkat penyediaan air yang berbeda. *Jurnal Sains & Matematika* 17(3): 145-150.
- Lai, R.S., A.A. Chiang, M.T. Wu, J.S. Wang, N.S.Lai, J.Y. Lu, L.P. Ger, V. Roggli. 1996. Outbreak of bronchiolitis obliterans associated with consumption of *Sauropus androgynus* in Taiwan. *The Lancet* 348(9020): 83-85.
- Lory, J.A., K.C. Olson, C. Zumbrennen. 2006. *Calculating Fertilizer Value of Supplemental Feed for Cattle on Pasture*. Extension publications (MU) University of Missouri - Colombia.
- Mappanganro, N. 2013. Pertumbuhan dan produksi tanaman stroberi pada berbagai jenis dan konsentrasi pupuk organik cair dan urine sapi dengan sistem hidroponik irigasi tetes. *Biogenesis* 1(2): 123-132.
- Matsi, T. 2012. Liquid cattle manure application to soil and it's effect on crop growth, yield, composition, and on soil properties. Dalam *Soil Fertility Improvement and Integrated Nutrient Management - A Global Perspective*, Whalen J (Editor), 97-118. ISBN: 978-953-307-945-5, InTech.
- Padayatty, S.J., A. Katz, Y. Wang, P. Eck, O. Kwon, J.H. Lee, S. Chen, C. Corpe, A. Dutta, S.K. Dutta, M. Levina. 2003. Vitamin C as an antioxidant: Evaluation of its role in disease prevention. *Journal of the American college of Nutrition* 22(1): 18-35.
- Respatie, D.W. 2007. Pengaruh Tinggi Pangkasan dan Pemupukan N terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kandungan Bahan Bioaktif Daun Jambu Biji. [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana - Insitut Pertanian Bogor.
- Rohmawati, I. 2013. Penentuan dosis pemupukan N, P dan K pada budidaya katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.). [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana – Institut Pertanian Bogor.
- Rosmarkam. A., N.W. Yuwono. 2002. *Ilmu kesuburan tanah*. Kansius.