

**KARAKTER AGRONOMI BERBAGAI AKSESI TANAMAN KATUK  
(*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) PADA PEMBERIAN BERBAGAI DOSIS URINE SAPI**

*Agronomic Characteristics of Various Accessions of Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)  
Plants Grown with Various Rates of Cattle Urine*

**E. Kurniawan<sup>a</sup>, A. Rahayu<sup>b</sup>, Y. Mulyaningsih<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor

<sup>b</sup> Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor

\* Jl. Tol Ciawi 1, Kotak Pos 35 Bogor 16720

E-mail : [ekal.kurniawan@unida.ac.id](mailto:ekal.kurniawan@unida.ac.id)

**ABSTRAK**

Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) merupakan tanaman sayuran daun *indigenous* yang memerlukan unsur nitrogen untuk meningkatkan pertumbuhannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan karakter agronomi berbagai aksesi katuk pada berbagai dosis urine sapi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri atas dua faktor, yaitu aksesi katuk (Pandeglang, Cianjur, Sukabumi, Leuwiliang, dan Kemang) dan dosis urine sapi (urine 0%R = 0,0 ml/tanaman, urine 50%R = 468,75 ml/tanaman, urine 100%R = 937,5 ml/tanaman, urine 150%R = 1406,25 ml/tanaman, dan urea 100%R = 8,2 g/tanaman). Pertumbuhan dan produktivitas tanaman katuk aksesi Cianjur memiliki hasil terbaik pada peubah jumlah tunas, total panjang tunas, jumlah daun, jumlah anak daun, bobot segar, dan bobot kering dibandingkan dengan aksesi Pandeglang, Sukabumi, Leuwiliang, dan Kemang. Penggunaan urine 50%R, urine 100%R, dan urine 150%R, nyata meningkatkan bobot segar dan kering total dibandingkan dengan penggunaan urine 0%R dan urea 100%R. Kualitas katuk terbaik ditunjukkan pada katuk aksesi Sukabumi yang memiliki kandungan klorofil dan vitamin C terbesar. Perlakuan dosis pupuk urine sapi dan urea menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada semua peubah vegetatif kecuali tinggi tanaman dan bobot segar dan kering akar, sehingga pada tanaman katuk, urine sapi dapat menggantikan penggunaan urea.

Kata kunci: *Sauropus androgynus*, jumlah tunas, bobot kering, *indegenuous*

**ABSTRACT**

*Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) is an indigenous leafy vegetable whose growth is affected by nitrogen element. This study was aimed at assessing the agronomic performance of four katuk accessions grown with various rates of cattle urine. A factorial completely randomized design was used. The first factor was katuk accession consisting of four levels, namely Pandeglang, Cianjur, Sukabumi, Leuwiliang, and Kemang. The second factor was cattle urine rates consisting of 5 levels, namely 0%R cattle urine (0.0 ml/plant), 50%R cattle urine (468.75 ml/plant), 100%R cattle urine (937.50 ml/plant), 150% R cattle urine (1406.25 ml/plant), and 100%R urea (8.2 g/plant). The growth and productivity of katuk of Cianjur accession had the highest number of buds, total length of buds, number of leaves, number of leaflets, fresh weight, and dry weight. The utilization of 50%R, 100%R, and 150%R of cattle urine was found to have higher fresh and dry weight than did the utilization of 0%R cattle urine and 100%R urea. The best quality katuk was Cianjur accession which was found to have the highest vitamin C and chlorophyll contents. No significant effects of all treatments were found in all vegetative variables except plant height and root fresh and dry weight. It was concluded that cattle urine could be used as a urea substitute.*

*Key words: *Sauropus androgynus*, number of buds, dry weight, indegenous plant*

## PENDAHULUAN

Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) termasuk ke dalam komoditas sayuran yang telah lama dibudidayakan dan salah satu tanaman yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan (Suryadi dan Kusmana 2004, Santoso 2013). Tanaman ini tersebar di semua negara Asia Tenggara (Wei *et al.* 2011). Namun demikian, informasi mengenai budidaya dan produksi maupun produktivitas kultivar katuk masih jarang diperoleh.

Bagian yang banyak dimanfaatkan adalah daun berikut batang yang masih muda dan secara turun temurun daun katuk dikonsumsi sebagai sayuran berkhasiat yang dikenal sebagai penambah air susu ibu (ASI) (Rahmanisa dan Aulianova 2016). Daun katuk banyak mengandung senyawa sterol alami yang disebut fitosterol yang dapat dibedakan menjadi berbagai jenis salah satunya senyawa androstan. Senyawa androstan berperan sebagai prekursor sintesis hormon steroid (progesteron dan estradiol) (Utami dan Anjani 2016). Hormon steroid akan bereaksi dengan hormon prostaglandin dan menstimulasi kelenjar hipofisis anterior dan posterior dalam melepaskan prolaktin dan oksitosin yang berpengaruh terhadap proses produksi ASI (Suprayogi 2012). Selain itu menurut Santoso (2013) daun katuk juga banyak digunakan sebagai bahan obat seperti antibakteri, antilemak dan antioksidan.

Salah satu faktor keberhasilan budidaya tanaman katuk adalah pemupukan yang tepat, baik tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu, tepat tempat, dan tepat cara (Firmansyah *et al.* 2017). Pupuk yang digunakan untuk menghasilkan produk tanaman katuk yang aman dikonsumsi dan ramah lingkungan, adalah yang berasal bahan organik, antara lain urine sapi.

Pupuk cair urine sapi mengandung cukup nutrisi, terutama nitrogen (Elisabeth 2013). Nitrogen merupakan unsur hara yang tidak dapat terpisahkan dari molekul klorofil dan juga berperan dalam pembentukan dinding sel

tanaman berupa kalsium pektat, selulosa dan lignin (Usman 2012, Rohmawati 2013).

Hasil analisis laboratorium terhadap sifat urine sapi sebelum fermentasi mengandung 0,128% N, 0,5% P, 0,529% K, 0,086% C organik, warna kuning, dan bau menyengat, sedangkan sifat urine sapi sesudah fermentasi mengandung 2,7% N, 2,4% P, 3,8% K, 5,8% Ca, warna kuning kehitaman dan bau berkurang (Damayanti 2013).

Menurut Bari *et al.* (2017), selain sebagai pupuk, urine sapi juga berfungsi sebagai pengendali hama, karena baunya yang khas. Filaprasetyowati *et al.* (2015) melaporkan bahwa penggunaan urine sapi dapat memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman bawang daun. Lebih lanjut, Syofia *et al.* (2016) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair urine sapi dengan dosis 120 ml/tanaman memberikan pertumbuhan tertinggi pada tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan mempercepat umur berbunga tanaman jagung.

Penggunaan urine sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman katuk belum banyak dilakukan. Dengan demikian penelitian yang bertujuan untuk mengetahui karakter agronomi berbagai aksesori tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) pada pemberian berbagai dosis urine sapi ini perlu dilakukan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2018 sampai dengan September 2018 di Kebun Percobaan Universitas Djuanda Bogor. Analisis kandungan klorofil dan vitamin C dilaksanakan pada bulan September 2018 di Laboratorium Biologi Universitas Djuanda Bogor.

Alat yang digunakan meliputi alat pengolahan tanah, *polybag* ukuran 15 cm x 25 cm dan 30 cm x 40 cm, gunting setek, embrat, penggaris, jangka sorong, timbangan analitik, sprayer, oven, mikroskop, dan alat laboratorium lainnya. Bahan yang digunakan adalah setek tanaman katuk asal Pandeglang Banten, Cugeunang Cianjur, Sukaraja Sukabumi, Leuwiliang Bogor, dan

Kemang Bogor, media tanam (tanah dan arang sekam), pupuk dasar (urea, SP-36, KCl, dan pupuk kandang sapi), urine sapi betina, insektisida dan herbisida, bahan analisis kandungan klorofil (aquades dan acetone 85%) dan vitamin C anak daun (iodium 0,01 N dan amilum 1%).

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dua faktor yaitu aksesi katuk dan dosis pupuk cair urine sapi. Aksesi yang digunakan terdiri atas lima taraf, yaitu Pandeglang (Banten), Cugeunang (Cianjur), Sukaraja (Sukabumi), Leuwiliang (Bogor), dan Kemang (Bogor). Pupuk cair urine sapi terdiri atas lima taraf, 0%R (rekomendasi) atau 0,0 ml/tanaman, 50%R (468,75 ml/tanaman), 100%R (937,5 ml/tanaman), 150%R (1406,25 ml/tanaman), dan 100%R Urea (8,2 g/tanaman). Dalam percobaan ini terdapat 25 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, sehingga terdapat 75 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 3 satuan amatan, sehingga terdapat 225 satuan amatan. Data dari setiap percobaan dianalisis dengan sidik ragam (Uji F). Jika perlakuan berpengaruh nyata selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 0,05.

### **Pelaksanaan Penelitian**

Bahan tanaman katuk diperbanyak terlebih dahulu dengan setek batang, dengan panjang setek  $\pm 25$  cm. Setek tanaman katuk ditanam dalam *polybag* ukuran 15 cm x 25 cm. Media setek yang digunakan adalah tanah, arang sekam, dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan volume tanah, arang sekam dan pupuk kandang 1:1:1. Setek tanaman katuk pindah tanam setelah berumur 45 hari. Tanaman katuk di tanam dalam *polybag* ukuran 30 x 40 cm. Media tanam yang digunakan adalah tanah dan arang sekam dengan perbandingan volume 1:1. Penanaman di lakukan pada lahan yang telah dibersihkan dari gulma dan kotoran, pada waktu sore hari. Pemupukan dasar dilakukan setelah penanaman dilapangan dengan dosis yang telah ditentukan. Pemberian urine sapi dilakukan dengan penyiraman pada media tanam. Urine sapi dilarutkan dalam air sampai volume

mencapai 1 liter. Penghitungan dosis urine sapi per *polybag* dihitung dengan mengkonversi kebutuhan pupuk per tanaman dengan jarak tanam 50 x 30 cm (Rohmawati 2013).

Kegiatan pemanenan dimulai pada umur 8 MST, panen kedua dilakukan secara kondisional sesuai dengan kesiapan panen yakni sampai panjang tunas  $\pm 30$  cm untuk setiap aksesinya. Pemanenan dilakukan dengan memotong bagian pucuk daun atau cabang yang masih muda sepanjang 25 cm. Pengujian kualitas daun katuk di laboratorium dilaksanakan setelah panen pertama dan setelah penyiraman dosis urine sapi yang direkomendasikan.

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah tunas, panjang tunas, jumlah daun, jumlah anak daun, luas anak daun dengan cara gravimetri, kandungan klorofil, kandungan vitamin C, bobot segar dan bobot kering panen (dua kali pemanenan), panjang akar, volume akar, bobot segar dan bobot kering akar ditimbang setelah akhir pengamatan. Pengukuran bobot kering panen dan akar dilakukan setelah di oven pada suhu 80°C sampai berat konstan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Keadaan Umum**

Selama percobaan berlangsung (April-September 2018), kondisi hari tanpa hujan cukup normal yaitu berkisar antara 8-18 hari dengan rata-rata curah hujan 197.33 mm/bulan. Kondisi suhu lapangan berkisar antara 20.5-31.7°C/bulan dengan lama penyinaran antara 60-70%/bulan, dan kelembaban udara rata-rata 83%/bulan (BMKG 2018).

### **Hasil Analisis Urine Sapi dan Tanah**

Hasil analisis sampel urine sapi yang telah difermentasi menunjukkan kandungan N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan K<sub>2</sub>O pada urine sapi berturut-turut adalah  $\pm 0,44\%$ , 0,21 dan  $\pm 0,7\%$ .

Hasil analisis tanah pada lokasi percobaan, memperlihatkan tingkat kemasaman tanah termasuk dalam kriteria netral dengan nilai pH

6.53. Kandungan C-Organik 0.85% tergolong sangat rendah, N-Total 0.07% tergolong rendah. Kandungan P tersedia 45.03 ppm, P potensial 118.32 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g, K tersedia 69.02 ppm, dan K potensial 92.72 mg K<sub>2</sub>O/100 g tergolong sangat tinggi. K<sub>dd</sub> 1.18 cmol(+)/kg tergolong sangat tinggi, kapasitas tukar kation 19.55 cmol(+)/kg tergolong sedang, dan kejenuhan basa 91% tergolong sangat tinggi.

## Hasil Pengamatan

### Pertumbuhan Tanaman Katuk

Tinggi tanaman katuk nyata dipengaruhi aksesori. Tinggi tanaman katuk aksesori Sukabumi nyata lebih besar dibandingkan dengan tanaman aksesori lainnya. Tanaman katuk pada berbagai dosis urine sapi menghasilkan tinggi tanaman tidak berbeda nyata dengan yang diberi Urea (Tabel 1).

Tabel 1. Tinggi tanaman, diameter batang, jumlah tunas, panjang tunas total, jumlah daun dan jumlah anak daun tanaman katuk

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Diameter batang (mm)	Jumlah tunas	Panjang tunas total (cm)	Jumlah daun (tangkai)	Jumlah anak daun (helai)
Aksesori						
Pandeglang	45,36 <sup>a</sup>	7,7 <sup>b</sup>	9,69 <sup>b</sup>	120,36 <sup>a</sup>	75,89 <sup>c</sup>	647,18 <sup>b</sup>
Cianjur	57,48 <sup>b</sup>	7,0 <sup>a</sup>	13,44 <sup>c</sup>	192,45 <sup>c</sup>	89,49 <sup>d</sup>	782,11 <sup>c</sup>
Sukabumi	57,79 <sup>b</sup>	7,7 <sup>b</sup>	8,58 <sup>a</sup>	118,87 <sup>a</sup>	44,47 <sup>a</sup>	285,64 <sup>a</sup>
Leuwiliang	57,74 <sup>b</sup>	7,7 <sup>b</sup>	9,51 <sup>b</sup>	128,75 <sup>a</sup>	65,13 <sup>b</sup>	552,82 <sup>b</sup>
Kemang	59,84 <sup>b</sup>	6,9 <sup>a</sup>	10,78 <sup>b</sup>	164,13 <sup>b</sup>	84,22 <sup>cd</sup>	652,60 <sup>b</sup>
Urine Sapi						
Un 0%R	59,40 <sup>b</sup>	7,4	9,44	133,58	70,24	567,13
Un 50%R	56,72 <sup>b</sup>	7,3	11,04	165,85	77,73	654,60
Un 100%R	57,04 <sup>b</sup>	7,7	10,31	142,90	70,20	541,69
Un 150%R	55,06 <sup>b</sup>	7,3	9,80	146,40	72,16	589,51
Ua 100%R	49,98 <sup>a</sup>	7,3	11,40	135,83	68,87	567,42

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

Diameter batang tanaman katuk nyata dipengaruhi oleh aksesori, namun tidak nyata dipengaruhi oleh dosis urine sapi dan interaksi keduanya. Diameter batang tanaman katuk aksesori Pandeglang, Sukabumi, dan Leuwiliang nyata lebih besar dibandingkan dengan aksesori Cianjur dan Kemang (Tabel 1).

Jumlah tunas tanaman katuk nyata dipengaruhi oleh aksesori, dan tidak nyata dipengaruhi oleh dosis urine sapi maupun interaksi keduanya. Jumlah tunas tanaman katuk tertinggi terdapat pada aksesori Cianjur, sedangkan terendah terdapat pada aksesori Sukabumi (Tabel 1).

Panjang tunas tanaman katuk nyata dipengaruhi oleh aksesori pada umur 2-8 MST, tetapi tidak nyata dipengaruhi oleh dosis urine

sapi dan interaksi keduanya. Total panjang tunas tanaman katuk aksesori Cianjur nyata lebih besar dibandingkan tanaman katuk aksesori lainnya. Pada umur 8 MST perlakuan dosis urine sapi 50%R menunjukkan rerata total panjang tunas relatif tinggi yaitu 165,85 cm, berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis urine sapi lainnya (Tabel 1).

Jumlah daun tanaman katuk nyata dipengaruhi oleh aksesori, tetapi tidak nyata dipengaruhi oleh dosis urine sapi dan interaksi keduanya. Jumlah daun tanaman katuk aksesori Cianjur tidak berbeda nyata dengan aksesori Kemang, tetapi nyata lebih besar dibandingkan dengan tanaman katuk aksesori lainnya (Tabel 1).

Jumlah anak daun tanaman katuk nyata dipengaruhi aksesori pada umur 2-8 MST, namun

tidak nyata dipengaruhi dosis urine sapi dan interaksi keduanya. Jumlah anak daun tanaman katuk terbanyak dimiliki oleh aksesi Cianjur diikuti oleh aksesi Kemang, Pandeglang, Leuwiliang, dan Sukabumi (Tabel 1).

Luas anak daun tanaman katuk nyata dipengaruhi oleh interaksi aksesi dengan dosis

urine sapi. Pada berbagai dosis urine sapi luas anak daun tanaman katuk aksesi Sukabumi nyata lebih besar dibandingkan dengan aksesi lainnya. Tanaman katuk aksesi Sukabumi yang diberikan berbagai dosis urine sapi menunjukkan luas anak daun lebih besar dibandingkan dengan yang diberikan urea (Tabel 2).

Tabel 2 Luas anak daun berbagai aksesi tanaman katuk pada berbagai dosis urine sapi

Perlakuan Aksesi	Urine Sapi				
	0%R	50%R	100%R	150%R	100% ua R
Pandeglang	11,21 <sup>bcd</sup>	12,11 <sup>bcd</sup>	11,21 <sup>bcd</sup>	13,45 <sup>de</sup>	10,76 <sup>bcd</sup>
Cianjur	11,21 <sup>bcd</sup>	10,31 <sup>abcd</sup>	10,31 <sup>abcd</sup>	14,80 <sup>e</sup>	12,55 <sup>cde</sup>
Sukabumi	26,46 <sup>g</sup>	26,46 <sup>g</sup>	24,66 <sup>g</sup>	23,76 <sup>g</sup>	19,28 <sup>f</sup>
Leuwiliang	13,45 <sup>de</sup>	13,45 <sup>de</sup>	15,25 <sup>e</sup>	14,80 <sup>e</sup>	12,11 <sup>bcd</sup>
Kemang	7,62 <sup>a</sup>	9,86 <sup>abc</sup>	9,86 <sup>abc</sup>	9,42 <sup>b</sup>	13,00 <sup>de</sup>

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%

Pertumbuhan akar tanaman katuk dipengaruhi oleh aksesi dan dosis urine sapi, tetapi tidak nyata dipengaruhi oleh interaksi keduanya. Panjang akar tanaman katuk aksesi Sukabumi nyata lebih besar dibandingkan dengan aksesi Pandeglang, Cianjur, dan Leuwiliang. Volume akar tanaman

katuk aksesi Pandeglang nyata lebih besar dibandingkan dengan aksesi Sukabumi dan Leuwiliang tetapi tidak berbeda nyata dibandingkan dengan aksesi Cianjur dan Kemang (Tabel 3).

Tabel 3 Panjang, volume, bobot segar, dan bobot kering akar tanaman katuk

Pertumbuhan akar tanaman katuk				
Perlakuan Aksesi	Panjang (cm)	Volume (ℓ)	Bobot Segar (g)	Bobot Kering (g)
Pandeglang	39,36 <sup>a</sup>	92,12 <sup>c</sup>	31,43 <sup>a</sup>	7,27 <sup>a</sup>
Cianjur	44,06 <sup>ab</sup>	87,18 <sup>bc</sup>	43,00 <sup>b</sup>	11,76 <sup>b</sup>
Sukabumi	52,12 <sup>c</sup>	69,32 <sup>a</sup>	45,07 <sup>b</sup>	14,00 <sup>c</sup>
Leuwiliang	41,56 <sup>a</sup>	71,92 <sup>ab</sup>	26,50 <sup>a</sup>	6,78 <sup>a</sup>
Kemang	48,30 <sup>bc</sup>	86,81 <sup>bc</sup>	55,51 <sup>c</sup>	14,26 <sup>c</sup>
Urine Sapi				
Un 0%R	43,98	82,85	42,23 <sup>bc</sup>	11,59 <sup>b</sup>
Un 50%R	48,73	83,81	45,83 <sup>c</sup>	12,92 <sup>b</sup>
Un 100%R	46,49	82,57	45,53 <sup>c</sup>	11,75 <sup>b</sup>
Un 150%R	45,49	84,29	37,45 <sup>ab</sup>	9,62 <sup>a</sup>
Ua 100%R	40,72	73,82	30,27 <sup>a</sup>	8,19 <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

Rerata bobot segar dan bobot kering akar tanaman katuk tertinggi ditunjukkan oleh aksesi Kemang dibandingkan dengan aksesi Pandeglang, Cianjur, Sukabumi, dan Leuwiliang. Bobot segar dan kering akar tanaman katuk yang

diberi urine sapi dengan dosis 50%R nyata lebih besar dibandingkan dengan dosis urine sapi 150%R dan urea 100%R, tetapi tidak berbeda nyata dengan yang diberi dosis urine sapi 0%R dan 100%R (Tabel 3).

### Produktivitas Tanaman Katuk

Produktivitas tanaman katuk panen pertama dipengaruhi oleh aksesori, dan pada panen kedua dipengaruhi oleh aksesori dan dosis urine sapi, sedangkan pada panen total dipengaruhi oleh

interaksi keduanya. Bobot segar dan kering panen pertama tanaman katuk aksesori Pandeglang, Cianjur, dan Kemang tidak berbeda nyata, tetapi nyata lebih besar dibandingkan dengan aksesori Sukabumi dan Leuwiliang (Tabel 4).

Tabel 4 Bobot panen per tanaman katuk

Perlakuan	Panen pertama		Panen kedua	
	Bobot Segar (g)	Bobot Kering (g)	Bobot Segar (g)	Bobot Kering (g)
Aksesori				
Pandeglang	35,04 <sup>b</sup>	10,06 <sup>c</sup>	26,17 <sup>ab</sup>	8,07 <sup>ab</sup>
Cianjur	34,28 <sup>b</sup>	9,74 <sup>bc</sup>	33,86 <sup>c</sup>	11,36 <sup>c</sup>
Sukabumi	23,32 <sup>a</sup>	6,15 <sup>a</sup>	29,47 <sup>bc</sup>	9,58 <sup>bc</sup>
Leuwiliang	26,18 <sup>a</sup>	8,36 <sup>b</sup>	25,38 <sup>ab</sup>	7,64 <sup>a</sup>
Kemang	34,73 <sup>b</sup>	9,93 <sup>bc</sup>	23,57 <sup>a</sup>	9,02 <sup>ab</sup>
Urine Sapi				
Un 0%R	30,18	7,50	18,81 <sup>a</sup>	5,77 <sup>a</sup>
Un 50%R	32,34	9,67	31,11 <sup>b</sup>	10,43 <sup>c</sup>
Un 100%R	28,50	8,30	30,90 <sup>ab</sup>	10,31 <sup>c</sup>
Un 150%R	32,28	9,66	30,93 <sup>ab</sup>	10,41 <sup>c</sup>
Ua 100%R	30,24	9,12	26,69 <sup>a</sup>	8,98 <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

Bobot segar dan kering panen kedua tanaman katuk aksesori Cianjur dan Sukabumi tidak berbeda nyata, tetapi nyata lebih berat dibandingkan dengan aksesori lainnya. Bobot segar dan kering tanaman katuk yang diberi 50%R dosis urine sapi nyata lebih berat dibandingkan dengan perlakuan dosis urine sapi 0%R dan urea 100%R, tetapi

tidak berbeda nyata dengan urine sapi 100%R dan 150%R.

Bobot segar dan kering total tanaman katuk aksesori Cianjur yang diberi 50%R urine sapi nyata lebih besar dibandingkan dengan aksesori lainnya, tetapi pada dosis urine sapi lainnya relatif tidak berbeda nyata (Tabel 5.)

Tabel 5 Bobot panen total per tanaman katuk

Perlakuan	Bobot Segar Total (g)				
	Urine Sapi				
Aksesori	0%R	50%R	100%R	150%R	100% ua R
Pandeglang	59,18 <sup>bcd</sup>	61,21 <sup>cde</sup>	51,62 <sup>abcd</sup>	70,98 <sup>e</sup>	63,03 <sup>cde</sup>
Cianjur	53,33 <sup>abcd</sup>	94,10 <sup>f</sup>	71,88 <sup>e</sup>	64,45 <sup>de</sup>	56,95 <sup>bcd</sup>
Sukabumi	42,34 <sup>a</sup>	51,80 <sup>abcd</sup>	55,29 <sup>abcde</sup>	58,61 <sup>bcd</sup>	55,95 <sup>abcde</sup>
Leuwiliang	44,99 <sup>ab</sup>	44,79 <sup>ab</sup>	47,35 <sup>ab</sup>	61,47 <sup>cde</sup>	59,13 <sup>bcd</sup>
Kemang	45,12 <sup>ab</sup>	65,34 <sup>de</sup>	70,88 <sup>e</sup>	60,54 <sup>cde</sup>	49,60 <sup>abc</sup>
Bobot Kering Total (g)					
Urine Sapi					
Aksesori	0%R	50%R	100%R	150%R	100% ua R
Pandeglang	15,02 <sup>abcde</sup>	16,56 <sup>abcde</sup>	14,54 <sup>abcd</sup>	23,53 <sup>h</sup>	20,97 <sup>efgh</sup>
Cianjur	14,50 <sup>abcd</sup>	31,31 <sup>i</sup>	21,70 <sup>efgh</sup>	19,92 <sup>defgh</sup>	18,05 <sup>bcd</sup>
Sukabumi	11,28 <sup>a</sup>	15,53 <sup>abcde</sup>	17,19 <sup>bcd</sup>	18,46 <sup>cdefgh</sup>	16,22 <sup>abcde</sup>
Leuwiliang	12,95 <sup>abc</sup>	14,79 <sup>abcd</sup>	16,91 <sup>bcd</sup>	18,72 <sup>defgh</sup>	17,78 <sup>bcd</sup>
Kemang	12,62 <sup>ab</sup>	22,28 <sup>gh</sup>	22,71 <sup>h</sup>	19,70 <sup>defgh</sup>	17,44 <sup>bcd</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

Bobot segar dan kering total aksesi Cianjur yang diberi 50%R urine sapi nyata lebih besar dibandingkan dengan dosis urine sapi lainnya. Pada aksesi lainnya perbedaan bobot segar dan kering total antara pemberian dosis urine sapi tidak nyata dibandingkan dengan dosis urine sapi 0%R.

### Kualitas Daun Katuk

Kandungan klorofil daun katuk nyata dipengaruhi aksesi dan urine sapi, tetapi tidak nyata dipengaruhi oleh interaksi keduanya.

Daun katuk aksesi Sukabumi menunjukkan kandungan klorofil a, klorofil b, dan total klorofil tertinggi, nyata lebih besar dibandingkan dengan aksesi lainnya. Kandungan klorofil a dan b daun katuk yang diberikan dosis urine sapi 100%R nyata lebih besar dibandingkan dosis urine sapi 0%R, 50%R, 150%R, dan urea 100%R. Kandungan total klorofil a dan b, daun katuk terbesar terdapat pada perlakuan dosis urine sapi 100%R diikuti oleh urine sapi 150%R, urine sapi 50%R dan urea 100 %R dan terakhir urine sapi 0%R (Tabel 6).

Tabel 6 Kandungan klorofil dan vitamin C daun katuk

Perlakuan	Kandungan Klorofil (mg/g)			Kandungan vitamin C (mg/100g)
	Klorofil a	Klorofil b	Total Klorofil a dan b	
Aksesi				
Pandeglang	0,43 <sup>a</sup>	0,40 <sup>bc</sup>	0,84 <sup>b</sup>	199,47 <sup>cd</sup>
Cianjur	0,43 <sup>a</sup>	0,38 <sup>ab</sup>	0,81 <sup>ab</sup>	188,52 <sup>bc</sup>
Sukabumi	0,50 <sup>b</sup>	0,44 <sup>c</sup>	0,94 <sup>c</sup>	211,20 <sup>d</sup>
Leuwiliang	0,42 <sup>a</sup>	0,38 <sup>ab</sup>	0,81 <sup>ab</sup>	183,82 <sup>ab</sup>
Kemang	0,42 <sup>a</sup>	0,35 <sup>a</sup>	0,77 <sup>a</sup>	175,22 <sup>a</sup>
Urine sapi				
Un 0%R	0,32 <sup>a</sup>	0,25 <sup>a</sup>	0,57 <sup>a</sup>	156,44 <sup>a</sup>
Un 50%R	0,45 <sup>b</sup>	0,40 <sup>b</sup>	0,85 <sup>b</sup>	196,34 <sup>bc</sup>
Un 100%R	0,51 <sup>c</sup>	0,48 <sup>c</sup>	1,00 <sup>d</sup>	204,94 <sup>cd</sup>
Un 150%R	0,46 <sup>b</sup>	0,46 <sup>c</sup>	0,92 <sup>c</sup>	208,07 <sup>d</sup>
Ua 100%R	0,46 <sup>b</sup>	0,37 <sup>b</sup>	0,83 <sup>b</sup>	192,43 <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

Kandungan vitamin C daun katuk nyata dipengaruhi oleh aksesi dan dosis urine sapi, tetapi tidak nyata dipengaruhi interaksi keduanya. Aksesi Sukabumi memiliki kandungan vitamin C tidak berbeda nyata dengan aksesi Pandeglang, tetapi berbeda nyata dibandingkan dengan aksesi lainnya. Kandungan vitamin C yang diberi dosis urine sapi 150%R tidak berbeda nyata dengan 100%R, tetapi nyata lebih besar dibandingkan dengan dosis urine sapi 0%R, 50%R, dan urea 100%R (Tabel 6).

### Karakter Morfologi

Aksesi tanaman katuk yang digunakan dalam percobaan ini menunjukkan karakteristik yang berbeda terutama pada karakter morfologi

anak daun, bunga, dan buah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Bahari (2017) yang menyatakan bahwa karakteristik morfologi yang paling membedakan antara keragaman aksesi tanaman katuk dapat dilihat pada anak daun dan bunga.

Karakter anak daun dapat dibedakan dari bentuk, ukuran, dan bercak putih yang terdapat diatas permukaan anak daun (Gambar 1). Anak daun aksesi Pandeglang, Cianjur, Sukabumi, dan Leuwiliang cenderung memiliki bentuk bulat (*ovate*) dengan ujung yang runcing (*acute*), sedangkan bentuk anak daun Kemang berbentuk memanjang (*lanset*) dengan ujung meruncing (*acuminate*) (Hermanto 2008, Sutandi 2017).



Gambar 1 Penampilan anak daun katuk A1 aksesori Pandeglang, A2 aksesori Cianjur, A3 aksesori Sukabumi, A4 aksesori Leuwiliang, A5 aksesori Kemang

Tanaman katuk aksesori Sukabumi memiliki anak daun terluas dibandingkan dengan aksesori lainnya. Bercak putih pada permukaan anak daun aksesori Pandeglang, Sukabumi, dan Kemang terletak pada bagian yang tidak beraturan (menyebar), sedangkan pada anak daun aksesori Cianjur dan Leuwiliang bercak putih terletak pada bagian tengah permukaan.

Hasil pengamatan dilapangan, bunga jantan tanaman katuk memiliki bentuk pipih dengan kelopak yang menyatu, sedangkan bunga betina memiliki 6 kelopak yang terbagi pada 3 kelopak di bagian atas dan 3 kelopak di bagian bawah (Gambar 2). Aksesori Pandeglang, Cianjur dan Kemang memiliki ukuran bunga jantan dan betina yang lebih kecil dibandingkan dengan katuk aksesori Leuwiliang dan Sukabumi.



Gambar 2 Penampilan bunga jantan (kiri) dan betina (kanan) A1 aksesori Pandeglang, A2 aksesori Cianjur, A3 aksesori Sukabumi, A4 aksesori Leuwiliang, A5 aksesori Kemang

Bunga jantan aksesori katuk Cianjur memiliki warna merah gelap sedangkan aksesori lainnya menunjukkan bagian tengah berwarna merah dan bagian sisinya warna kuning. Bunga betina aksesori Cianjur memiliki warna merah lebih cerah dibandingkan dengan katuk aksesori lainnya yang memiliki warna merah gelap. Menurut Bahari (2017) tanaman katuk aksesori Sukabumi memiliki ukuran bunga jantan dan betina yang lebih besar dibandingkan dengan aksesori Cianjur. Hal ini sesuai dengan pengamatan dilapangan aksesori Sukabumi yang memiliki ukuran bunga jantan dan betina yang

lebih besar dibandingkan dengan aksesori lainnya.

Karakter aksesori buah katuk dapat dibedakan dari ukuran dan warna (Gambar 3). Aksesori Leuwiliang memiliki ukuran buah yang lebih besar dan memiliki warna kuning cerah dibandingkan aksesori lainnya. Pada aksesori Pandeglang dan Sukabumi memiliki warna buah hijau kekuningan, sedangkan buah aksesori Cianjur dan Kemang menunjukkan warna lebih ke merah-merahan.



Gambar 3 Penampilan buah katuk A1 aksesori Pandeglang, A2 aksesori Cianjur, A3 aksesori Sukabumi, A4 aksesori Leuwiliang, A5 aksesori Kemang



## Pembahasan

### Pertumbuhan

Pertumbuhan tinggi tanaman katuk aksesi Sukabumi lebih besar dibandingkan dengan aksesi Pandeglang, Cianjur, Leuwiliang, dan Kemang, tetapi pada jumlah tunas dan panjang tunas tanaman katuk aksesi Sukabumi terendah dibandingkan dengan aksesi lainnya. Hal ini berkaitan dengan karakter substansi pembawa sifat tanaman katuk aksesi Sukabumi memiliki pertumbuhan tinggi lebih besar, tetapi lebih rendah menghasilkan tunas dibandingkan dengan tanaman katuk aksesi lainnya. Menurut Wahyono dan Rahayu (2014) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dapat dipengaruhi sifat genetik dan kemampuan tanaman beradaptasi dengan kondisi lingkungan tempat hidupnya. Respon setiap aksesi tanaman katuk terhadap mobilitas N dapat berbeda, terutama pada aksesi Cianjur lebih banyak mengalirkan nitrogen pada bagian tunas atau organ yang lebih muda (Novizan 2002, Nainggolan *et al.* 2009).

Pada perlakuan urea 100%R lebih dominan meningkatkan pertumbuhan tunas baru sehingga menunjukkan rerata tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan dengan semua perlakuan dosis urine sapi. Menurut Djahmuri (2011) tumbuhnya tunas baru dapat juga dipengaruhi oleh perakaran sekunder yang mampu lebih banyak menyerap unsur hara di dalam tanah.

Jumlah daun dan anak daun katuk aksesi Sukabumi lebih sedikit dibandingkan dengan aksesi lainnya. Namun, luas daun tanaman katuk aksesi Sukabumi paling besar dibandingkan dengan aksesi lainnya. Karakter morfologi daun, seperti luas helaian daun dan panjang tangkai daun merupakan karakter kuantitatif yang dapat dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan (Suhartini 2010, Widyaningsih 2015).

Tanaman katuk aksesi Sukabumi menunjukkan panjang, bobot segar dan kering akar lebih besar dibandingkan dengan aksesi lainnya, tetapi volume akar aksesi Sukabumi menunjukkan rerata terendah dibandingkan aksesi Pandeglang,

Cianjur, dan Kemang. Hal ini berkaitan dengan faktor tersedianya air dalam tanah yang dapat diserap akar sehingga akar terus tumbuh menuju sumber air. Akar tanaman yang tumbuh terus memanjang bertujuan untuk memperpendek penyerapan unsur hara melalui aliran massa atau difusi (Hardjowigeno 1995).

Peubah bobot segar dan kering akar tanaman katuk dengan pemberian dosis urine sapi 50%R nyata lebih besar dibandingkan dengan pemberian urea 100%R. Menurut Sholikhin *et al.* (2014) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi urine sapi dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium dan hormon auksin yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan serta dapat menginisiasi sistem perakaran tanaman. Lebih lanjut menurut Hartmann *et al.* (1997) hormon golongan auksin seperti IAA, IBA dan NAA dapat meningkatkan jumlah dan kualitas akar tanaman.

### Prod uktivitas

Produktivitas tanaman katuk dipengaruhi oleh banyaknya jumlah tunas dan total panjang tunas yang tumbuh. Tanaman katuk aksesi Pandeglang, Cianjur, dan Kemang menunjukkan jumlah tunas dan total panjang tunas lebih tinggi, sehingga pada bobot basah dan kering panen pertama produktivitasnya nyata lebih baik dibandingkan dengan tanaman katuk aksesi Sukabumi dan Leuwiliang.

Produktivitas tanaman katuk hasil panen kedua aksesi Cianjur menunjukkan bobot segar dan kering nyata lebih baik dibandingkan dengan aksesi lainnya. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan tunas aksesi Cianjur lebih banyak setelah dilakukan pemangkasan pada panen pertama. Bahari (2017) menyatakan bahwa jumlah tunas dan total panjang tunas aksesi Cianjur nyata lebih baik dibandingkan kedua aksesi Sukabumi. Menurut Rumawarni *et al.* (2016) bobot segar dan kering tanaman dapat meningkat disebabkan besarnya fotosintat yang dihasilkan oleh laju fotosintesis daun tanaman. Bobot segar dan kering yang nyata lebih besar pada aksesi Cianjur, menunjukkan produktivitas tanaman katuk dapat

dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterima oleh banyak jumlah anak daun.

Selain faktor dosis urine sapi 50%R, 100%R, dan 150%R pada penelitian ini menggunakan faktor kontrol, yaitu dosis urine sapi 0%R dan urea 100%R. Bobot segar dan kering terendah tanaman katuk terdapat pada kontrol urine 0%R, sedangkan bobot segar dan kering tertinggi terdapat pada pemberian dosis urine sapi 50%R, 100%R, dan 150%R. Hal ini dapat disebabkan tanaman yang diberi perlakuan kontrol urine 0%R tidak mendapatkan unsur hara dan hormon yang cukup untuk menginisiasi pertumbuhan dan perkembangan. Hasil penelitian Siburian *et al.* (2016) menyatakan bahwa aplikasi 100% pupuk organik cair menunjukkan serapan N tanaman sawi lebih baik yakni 9,94 g per tanaman dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk organik cair (kontrol) yakni 3,11 g per tanaman.

### Kualitas Daun

Hasil pengujian laboratorium menunjukkan kelima aksesori tanaman katuk yang dijadikan bahan percobaan memiliki kandungan klorofil dan vitamin C yang berbeda. Hal ini dapat dikarenakan masing-masing habitat tanaman katuk dalam satu daerah dengan daerah lain tidaklah sama dan menandakan bahwa kelima tanaman katuk memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda bila ditanam pada kondisi yang sama.

Selama percobaan kondisi suhu lapangan dalam keadaan sangat tinggi dan lama penyinaran cukup lama. Pada tanaman katuk aksesori Sukabumi memiliki karakter morfologi anak daun yang lebih luas sehingga tanaman katuk aksesori Sukabumi dapat mengoptimalkan penangkapan cahaya untuk proses biosintesis klorofil. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa permukaan luar daun yang luas berpengaruh terhadap penyerapan cahaya semaksimal mungkin per satuan volume dan meminimalkan jarak yang harus ditempuh oleh CO<sub>2</sub> dari permukaan daun ke kloroplas. Selain itu, tanaman katuk juga lebih toleran pada suhu tinggi, sehingga tanaman katuk dapat terus tumbuh meskipun dalam keadaan suhu yang cukup tinggi.

Pada pemberian urine sapi 100%R dengan dosis hara antara 937,5 mL/tanaman menunjukkan

kandungan klorofil tertinggi dibandingkan dengan pemberian urine sapi 0%R. Menurut Suharja dan Sutarno (2009) peningkatan kandungan nitrogen dalam keadaan cukup bagi tanaman dapat berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil yang memiliki peranan penting dalam proses biokimia dan sintesis senyawa metabolit sekunder. Hasil penelitian Tarigan *et al.* (2014) menyatakan bahwa pemberian POC 10 ml/l POC pada tanaman biwa menghasilkan jumlah klorofil daun tertinggi berbeda nyata dengan pemberian 0 dan 5 ml/l POC. Selanjutnya menurut Rusmawarni *et al.* (2016) pupuk organik cair dari urine sapi pada dosis, cara, dan waktu pemberian yang tepat dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sehingga produktivitas dan kualitas tanaman dapat meningkat.

Pada pengujian kualitas daun katuk aksesori Sukabumi menunjukkan kandungan vitamin C tertinggi dibandingkan dengan aksesori lainnya. Diduga tingginya kandungan vitamin C pada anak daun katuk aksesori Sukabumi disebabkan oleh jumlah anak daun memiliki kandungan klorofil cukup tinggi yang sangat mendukung proses fotosintesis. Hasil dari fotosintesis menghasilkan fotosintat berupa gula yang paling sederhana (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman sebagai prekursor untuk pembentukan vitamin C dan senyawa kimia lainnya (Novitasari 2017). Mareta (2016) menyatakan bahwa tanaman yang memiliki jumlah daun atau anak daun lebih sedikit, kandungan kimianya lebih tinggi disebabkan oleh faktor lingkungan, kesuburan tanah, dan juga dapat dipengaruhi oleh proses pemanenan. Lebih lanjut dijelaskan oleh Fatchurrozak *et al.* (2013) bahwa meningkatnya proses metabolisme tanaman, seperti proses biokimia dan sintesis senyawa metabolit sekunder termasuk vitamin C dipengaruhi oleh stres suhu, cahaya, dan kelembaban.

### KESIMPULAN

Pertumbuhan dan produktivitas tanaman katuk aksesori Cianjur memiliki hasil terbaik pada peubah jumlah tunas, total panjang tunas, jumlah daun, jumlah anak daun, bobot segar, dan bobot kering dibandingkan tanaman katuk aksesori Pandeglang, Sukabumi, Leuwiliang, dan Kemang. Dosis urine

sapi 50%R, 100%R, dan 150%R nyata meningkatkan bobot segar dan kering total tanaman katuk dibandingkan dengan perlakuan urine 0%R dan urea 100%R. Kualitas daun katuk terbaik ditunjukkan oleh aksesi Sukabumi yang memiliki kandungan vitamin C dan klorofil paling besar. Pada tanaman katuk, urine sapi dapat dijadikan alternatif pengganti penggunaan urea.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bahari F. 2017. "Pengaruh urine sapi dan pupuk N sintetis terhadap pertumbuhan, produksi, dan kualitas katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)". [Skripsi]. Bogor: Program Studi Agroteknologi, Faklutas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor.
- Bari Z F, Bintoro M, Sulistyono N B E. 2017. "Pengaruh konsentrasi dan interval pemberian urin sapi fermentasi terhadap pertumbuhan bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.) metode single bud planting (SBP)". *Journal of Applied Agricultural Sciences*. 1(2): 148-157.
- Damayanti A P. 2013. "Kandungan kimia pupuk organik cair dari urine sapi menggunakan biang PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) batang pisang sebagai pengganti EM4". [Skripsi]. Surakarta: Program Studi Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Djamhuri E. 2011. "Pemanfaatan air kelapa untuk meningkatkan pertumbuhan stek pucuk meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.)". *Jurnal Silvikultur Tropika*. 2(1): 5-8.
- Elisabeth D W, Santosa M, Herlina N. 2013. Pengaruh pemberian berbagai komposisi bahan organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(1): 1-12.
- Fatchurrozak, Suranto, Sugiyarto. 2011. "Pengaruh ketinggian tempat terhadap kandungan vitamin C dan zat antioksidan pada buah *Carica Pubescens* di dataran tinggi Dieng". *Jurnal Pasca UNS*. 1(1): 24-31.
- Filaprasetyowati N E, Santosa M, Herlina N. 2015. "Kajian penggunaan pupuk biourin sapi dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.)". *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(3):239-248.
- Firmansyah I, Syakir M, Lukman L. 2017. Pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena* L.). *J. Hort*. 27(1): 69-78.
- Gardner F P, Pearce R B, Mitchell R L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: UI press.
- Hardjowigeno S. 1995. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hartmann H T, Kester D E, Davies F T, Geneve R L. 1997. *Plant Propagation : Principles and Practice*. Ed ke-6. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice Hall.
- Hermanto D. 2008. "Koleksi dan karakterisasi plasma nutfah sayuran *indegenuous*". [Skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Mareta H. 2016. "Analisis kandungan proksimat, vitamin A, C, E dan aktivitas antioksidan tumbuhan apu-apu (*Pisita stratiotes*)". [Skripsi]. Indralaya Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Nainggolan G D, Suwardi, Darmawan. 2009. "Pola pelepasan nitrogen dari pupuk tersedia lambat (*Slow Release Fertilizer*) urea-zeolit-asam humat". *Jurnal Zeolit Indonesia*. 8(2): 89-96.
- Novitasari R. 2017. "Proses respirasi seluler pada tumbuhan". [Prosiding Seminar Nasional]. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Novizan 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Rahmanisa S, Aulianova T. 2016. "Efektivitas ekstraksi alkaloid dan sterol daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap produksi ASI." *Journal Majority*. 5(1): 117-121.

- Rumawarni, Djufri, Supriatno. 2016. "Pengaruh berbagai konsentrasi pupuk organik cair dari urin sapi dan pupuk hayati bioboost terhadap pertumbuhan tanaman stroberi (*Fragaria virginiana*)". *Jurnal EduBio Tropika*. 4(2): 1-52.
- Rohmawati I. 2013. "Penentuan dosis pemupukan N, P dan K pada budidaya katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)". [Tesis]. Bogor: Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Santoso U. 2013. *Katuk Multi Khasiat*. Bengkulu: BFP UNIB.
- Sholikhin R, Nurbaiti, Khoiri M A. 2014. "Pemberian urine sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jom Faperta*. 1(2): 1-10.
- Siburian I R, Suntari R, Prijono S. 2016. "Pengaruh aplikasi urea dan pupuk organik cair (urin sapi dan teh kompos sampah) terhadap serapan N serta produksi sawi pada entisol". *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 3(1): 303-310.
- Suharja, Sutarno. 2009. "Biomass, chlorophyll and nitrogen content of leaves of two chili pepper varieties (*Capsicum annum*) in different fertilization treatments". *Nusantara Bioscience*. 1: 9-16.
- Suhartini T. 2010. "Keragaman karakter morfologis plasma nutfah spesies padi liar (*Oryza* spp.)". *Buletin Plasma Nutfah*. 16(1): 17-28.
- Sutandi I A. 2017. Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan, produktivitas dan karakteristik morfologi tanaman sayuran daun indigenous. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor.
- Suprayogi A. 2012. Peran ahli fisiologi hewan dalam mengantisipasi dampak pemanasan global dan upaya perbaikan kesehatan dan produksi ternak. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.
- Suryadi, Kusmana. 2004. *Mengenal Sayuran Indijenes*. Bandung: Balitsa.
- Syofia I, Zulhida R, Bintoro K L. 2016. "Upaya peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) melalui aplikasi pupuk organik cair urin sapi dan kompos tandan kosong kelapa sawit". *Jurnal Agrium*. 20(1): 349-359.
- Tarigan M S, Barus A, Silitonga S, Manik F. 2014. "Respons pemberian pupuk organik cair dan npk pada tanaman biwa (*Eriobotrya japonica* Lindl.) di Main Nursery". *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(2): 547-560.
- Usman. 2012. "Teknik penetapan nitrogen total pada contoh tanah secara destilasi titrimetri dan kolorimetri menggunakan autoanalyzer". *Buletin Teknik Pertanian*. 17(1): 41-44.
- Utami W W, Anjani G. 2016. Yogurt daun katuk sebagai salah satu alternatif pangan berbasis laktogenik. [Skripsi]. Semarang: Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.
- Wahyono N D, Rahayu S. 2014. "Aplikasi pupuk biourine pada beberapa varietas kacang hijau (*Vigna radiata* L) terhadap produksi kacang hijau". *Jurnal Ilmiah Inovasi*. (14)1: 110-116.
- Wei L S, Wee W, Yong J, Syamsumir D F. 2011. "Characterization of antimicrobial, antioxidant, anticancer properties and chemical composition of *Sauropus androgynus* stem extract". *Acta Medica Lituanica*. 18(1): 12-16.
- Widyaningsih R. 2015. "Keanekaragaman morfologi puring (*Codiaeum variegatum* (L.) Blume) di kampus Institut Pertanian Bogor, Dramaga". [Skripsi]. Bogor: Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.