

**KERAGAMAN BEBERAPA GENOTIP LOKAL TANAMAN KELOR  
(*Moringa oleifera*) SEBAGAI SUMBER HIJAUAN PAKAN TERNAK***Variability of Several Local Genotypes of Kelor (*Moringa oleifera*) as a Forage*Gita Puteri Christiani<sup>1\*</sup>, Hanief Eko Sulistyono<sup>1\*</sup>, Siti Nurul Kamaliyah<sup>1)</sup> dan Herni Sudarwati<sup>1)</sup><sup>1)</sup>Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran No.1, Kota Malang, 65145Email: [hanief@ub.ac.id](mailto:hanief@ub.ac.id)**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang keragaman sifat kuantitatif produksi hijauan genotipe lokal kelor (*Moringa oleifera*) sebagai bahan seleksi tanaman dan perbaikan genetik. Bahan yang digunakan berupa benih kelor yang berasal dari 3 genotipe lokal Makassar, Sleman, dan Indramayu. Metode penelitian berupa eksperimen penanaman di *polybag* yang terdiri dari 3 (tiga) perlakuan genotipe lokal tanaman kelor. Parameter produksi hijauan pakan yang diamati berupa diameter batang, panjang batang, berat daun, berat batang, jumlah daun dan berat hijauan pada umur 45 hari setelah tanam. Analisis data berisi perbandingan nilai keragaman dengan nilai standar deviasi ( $\sigma^2$ ) untuk menentukan luas atau sempitnya keragaman. Hasil analisis menunjukkan bahwa variabilitas genotipe Makassar, Sleman dan Indramayu termasuk dalam kategori luas dalam karakter panjang batang, bobot hijauan, bobot daun, bobot batang dan jumlah daun, sedangkan keragaman karakter diameter batang berada pada kategori sempit. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa *Moringa oleifera* efektif digunakan sebagai bahan seleksi hijauan. Genotipe lokal Sleman memiliki potensi yang tinggi dalam proses seleksi pada karakter panjang batang, bobot hijauan dan bobot daun, sedangkan karakteristik diameter batang dan jumlah daun yang berpotensi tinggi untuk diseleksi adalah tanaman dari genotipe lokal Makassar dan untuk karakter bobot batang tertinggi dari genotipe Indramayu.

**Kata Kunci:** Biji, bobot hijauan; diameter batang; jumlah daun; *Moringa oleifera*; panjang batang; sifat kuantitatif; variabilitas

## How to Cite:

Christiani, G. P., Sulistyono, H. E., kamaliyah, S. N., & Sudarwati, H. (2022). Keragaman Beberapa Genotip Lokal Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Sumber Hijauan Pakan Ternak. Jurnal Nutrisi Ternak Tropis 5 (2) 139-146

## \*Corresponding author:

Hanief Eko Sulistyono  
Email: [hanief@ub.ac.id](mailto:hanief@ub.ac.id)  
Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran No.1, Kota Malang, 65145

### ABSTRACT

*This study aims to obtain information on the variability of quantitative traits of forage production in local genotypes of kelor (*Moringa oleifera*) as selection material for plant genetic improvement. The materials are Kelor seeds which came from 3 local genotypes including Makassar, Sleman and Indramayu. The research method was an experiments in the form of polybags consisting of 3 local genotype treatments of Kelor plants. The forage production parameters observed by stem diameter, stem length, leaf weight, stem weight, leaf number and forage weight at 45 days after planting. Data analysis contains variance values compared with the standard deviations ( $\sigma^2$ ) to determine the extent or narrowing of the variance. The results of the analysis showed that the genotype variability of Makassar, Sleman and Indramayu were included in the broad category in the character of stem length, forage weight, leaf weight, stem weight and number of leaves, while the variability in the character of stem diameter was in the narrow category. The conclusion of this study is that *Moringa oleifera* is effectively used as material for selection of forage breeding. The local genotype of Sleman has a high potential to carry out a selection process on the character of stem length, forage weight and leaf weight, while the characteristics of stem diameter and number of leaves that have high potential for selection are the Makassar genotype and for the character of the highest stem weight from the Indramayu genotype.*

**Key words:** *Forage weight; Moringa oleifera; number of leaves; seed; stem diameter; stem length; quantitative traits; variability.*

### PENDAHULUAN

Hijauan merupakan pakan utama bagi ternak ruminansia guna memenuhi kebutuhan dasarnya yakni sebagai pakan sumber nutrisi yang sangat diperlukan untuk hidup pokok, produksi dan reproduksi. Dalam pemeliharaan ternak, sebesar 60-70% produktivitasnya ditentukan oleh kualitas pakan (Kushartono dan Nani, 2004). Hijauan pakan sangat berperan dalam menjagakesehatan dan fungsi rumen karena keberadaan serat selulosa dan hemiselulosa menjadi sumber energi bagi mikroba rumen. Demikian halnya dengan mineral serta protein pada hijauan merupakan sumber N bagi bakteri rumen maupun protein dalam produk ternak.

Tiga faktor penting dalam memenuhi kebutuhan pakan hijauan bagi ternak adalah ketersediaan pakan dalam jumlah yang cukup, mengandung nutrisi yang baik dan berkesinambungan sepanjang tahun. Namun, ketersediaan hijauan pada umumnya

mengikuti pola musim, yaitu produksi hijauan melimpah di musim hujan dan sebaliknya terjadi kekurangan di musim kemarau (Lado, 2007). Keterbatasan sumber pakan konvensional tersebut seringkali diatasi dengan alternatif penggunaan bahan pakan berbasis limbah pertanian dengan pakan tambahan berupa konsentrat. Hal ini perlu mendapat perhatian dengan memperbaiki kualitaspakan melalui suplementasi hijauanberkualitas tinggi yang diperoleh dari lingkungan. Peningkatan efisiensi usaha peternakan ruminansia dapat dilakukan dengan mengurangi penggunaan konsentrat yang semakin mahal harganya sehingga biaya pemeliharaan ternak lebih dihemat.

Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sumber bahan pakan hijauan adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera*). Penggunaan hijauan kelor di beberapa daerah di Indonesia baru sebatas sebagai sayuran dan belum banyak masyarakat yang mengetahui penggunaan kelor sebagai

hijauan pakan ternak. Daun kelor memiliki nilai protein yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pakan tambahan baik pada ternak ruminansia maupun ternak kecil seperti domba dan kambing (Popalayah dan Afa, 2017). Kandungan nutrisi hijauan kelor tidak kalah dengan hijauan legum pohon yang banyak di gunakan sebagai pakan ternak seperti gamal, lamtoro dan turi.

Hijauan kelor (*Moringa oleifera*) selain memiliki potensi banyak mengandung protein dan berbagai senyawa fenolik juga menunjukkan mempunyai kandungan asam amino yang lengkap, vitamin yang lengkap dan dengan kandungan mineral yang tinggi (Muzani dan Panjaitan, 2011). Menurut Santoso dan Parwata (2018) daun kelor di beberapa daerah dimanfaatkan sebagai makanan ternak untuk meningkatkan produktivitas ternak baik susu maupun daging.

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) yang tumbuh menyebar di berbagai wilayah tropis dan subtropis telah menunjukkan kemampuannya dalam pertumbuhan dan bereproduksi secara vegetatif maupun generatif (berbiji) dalam lingkungannya. Masing-masing populasi yang terdiri dari bermacam-macam genotip, mengalami perubahan secara kontinyu pada berbagai karakternya sebagai akibat mutasi alamiah (spontan) serta reproduksi generatif (berbiji) yang mewariskan karakter genetiknya secara acak.

Dua penyerbukan bunga pada tanaman kelor terjadi secara silang sehingga generasi keturunannya mempunyai susunan genetik heterozigot. Faktor lingkungan tumbuh mengakibatkan terjadi tekanan seleksi alam dari generasi ke generasi sehingga populasi terbentuk menjadi berbagai genotipe lokal yang adaptif dengan beragam karakter, baik kualitatif maupun kuantitatif. Interaksi genotip dan lingkungan pada masing-masing lokasi menampilkan fenotipe terbaik dari masing-masing genotip tanaman yang spesifik lokasi sebagai bentuk adaptasi tanaman terhadap lingkungan tertentu (Ariyanto dan Listiyowati, 2015).

## MATERI DAN METODE

### Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera*) yang terdiri dari 3 populasi genotipe lokal yaitu genotipe lokal Makassar, Sleman dan Indramayu, yang ditanam dan tumbuh di lokasi penelitian.

Pemanenan dilakukan pada saat tanaman kelor berumur 45 hst (hari setelah tanam), jumlah masing-masing populasi genotip lokal adalah (1) genotipe lokal Makassar = 150 individu tanaman, (2) genotipe lokal Sleman = 148 individu tanaman dan (3) genotipe lokal Indramayu = 145 individu tanaman, dengan jumlah seluruhnya adalah  $\pm 443$  individu tanaman kelor (*Moringa oleifera*).

### Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode percobaan (eksperimen) yang bentuknya Rancangan Lingkungan homogen. Unit percobaan berupa sejumlah 3 genotipe lokal tanaman kelor (*Moringa oleifera*) yaitu genotipe lokal Makasar, Sleman dan Indramayu, masing-masing sebagai suatu populasi yang terdiri dari  $\pm 150$  individu tanaman dalam *polybag*. Jumlah seluruhnya tanaman dalam *polybag* sebanyak  $\pm 450$  individu, ditempatkan pada area yang tidak ternaungi dan sirkulasi udara tanpa hambatan serta dalam kondisi homogen bagi semua individu.

Pengaturan tata letak 3 populasi genotipe lokal dibuat berjajar, sedangkan dalam populasi membentuk 5 baris tanaman dalam *polybag* yang tiap baris berjumlah  $\pm 30$  individu dan penempatannya ditentukan secara acak. Koleksi data ditentukan secara single plant dengan pengamatan terhadap semua individu dari 3 populasi genotip lokal.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari 3 (tiga) karakter kuantitatif produksi hijauan tanaman Kelor (*Moringa oleifera*), dilakukan analisis ragam dan standar deviasinya dengan bantuan program komputer Microsoft excel. Luas atau sempitnya keragaman ditentukan dengan

membandingkan nilai ragam dengan standar deviasinya ( $\sigma$ ) sesuai ketentuan yang dikutip oleh Khomaeni dan Bambang (2011). Keragaman dinyatakan luas apabila nilai ragam lebih besar dari dua kali standar deviasinya ( $\sigma^2 > 2 \text{ std}$ ). Sebaliknya,

keragaman dinyatakan sempit apabila nilai ragamnya lebih kecil atau sama dengan dua kali standar deviasinya ( $\sigma^2 \leq 2 \text{ std}$ ). Rumus yang digunakan untuk mengukur ragam menurut Nurgartiningih (2017) adalah sebagai berikut :

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n Xi^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n Xi)^2}{n}}{n - 1}$$

Sedangkan rumus untuk mengukur standar deviasi adalah sebagai berikut :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

Nilai pengamatan: X1, X2, ..... Xn

$\bar{X}$  = nilai tengah

$\sigma$  = simpangan baku

$\sigma^2$  = ragam sampel

n = jumlah sampel

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman kelor tumbuh dalam bentuk pohon berumur panjang (perennial), batang berkayu, tegak berwarna putih kotor dengan permukaan kasar. Bunga Kelor muncul di ketiak daun (*axillaris*), bertangkai panjang, kelopak berwarna putih agak krem. Buah Kelor muncul setelah berumur 12-18 bulan. Daun Kelor memiliki daun majemuk menyirip ganda yang posisinya tersebar, berbentuk oval dan ujung daun yang meruncing, tumpul dan berlekuk (Auliya *et al*, 2018). Pohon Kelor mempunyai akar tunggang berwarna putih, membesar seperti lobak, dapat menyerap air dengan jumlah banyak sehingga dapat bertahan hidup terhadap kekeringan.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pada 3 populasi genotipe lokal yaitu (Makassar, Sleman dan Indramayu) tidak semua benih yang ditanam dapat tumbuh hingga dewasa dan dapat dipanen karena beberapa masalah antara lain benih tidak tumbuh, tumbuh tidak

normal, maupun kematian dini. Nilai rerata dan kisaran beberapa parameter kuantitatif produksi hijauan dari 3 genotipe lokal tanaman kelor pada umur 45 hst disajikan dalam Tabel 1.

Hal ini disebabkan oleh fenomena seleksi alam terhadap populasi masing-masing genotipe lokal ketika tumbuh di lingkungan yang berbeda. Ketidakmampuan tumbuh untuk menyelesaikan siklus hidup dari pertumbuhan vegetatif sampai berkembang biak dalam fase generatif pada lingkungan yang baru yaitu kondisi agroklimat di lokasi penelitian ditandai dengan kegagalan tumbuh yang dapat dikategorikan golongan gagal tumbuh rendah pada 2 genotipe lokal yaitu Sleman dan Indramayu (0-3,3%). Sedangkan individu-individu 3 populasi genotipe lokal yang mampu beradaptasi dapat tumbuh sampai umur panen (45 hst) dan menunjukkan kemampuan berproduksi (fenotip) sesuai potensi genetiknya dalam merespon kondisi lingkungan yang sama. Pada Tabel 1. diketahui beberapa karakter

produksi hijauan menunjukkan nilai rata-rata produksi panjang batang pada 3 genotipe lokal dapat dikategorikan pada golongan tinggi karena memiliki rata-rata panjang batang (25-35 cm/tnm). Nilai rata-rata produksi diameter batang pada 3 genotipe lokal dikategorikan menjadi 2 kelompok yaitu : 1) Golongan rendah (0-

0,20 mm/tnm) pada genotipe lokal Indramayu dan 2) Golongan sedang (0,21-0,25 mm/tnm) pada genotipe lokal Makassar dan Sleman. Nilai rata-rata produksi berat hijauan pada 3 genotipe lokal dapat dikategorikan pada golongan tinggi karena memiliki rata-rata berat hijauan (7-10 g/tnm).

**Tabel 1.** Nilai Rerata dan Kisaran Parameter Kuantitatif Produksi Hijauan Segar, Serta Gagal Tumbuh

Parameter	Genotipe Lokal		
	Makassar	Sleman	Indramayu
1. Gagal Tumbuh (%)	0	1,3	3,3
2. Diameter Batang (cm)			
a. Kisaran	0,1-0,8	0,1-0,9	0,1-0,7
b. Rerata	0,21	0,20	0,18
3. Panjang Batang (cm)			
a. Kisaran	10-70	12-69	12-64
b. Rerata	33,84	31,95	30,37
4. Berat Hijauan (gram)			
a. Kisaran	1-23,93	0,69-21,5	0,49-29,6
b. Rerata	8,45	7,01	7,35
5. Berat Daun (gram)			
a. Kisaran	0,35-12,8	0,18-9,4	0,11-8,9
b. Rerata	4,50	3,59	3,89
6. Berat Batang (gram)			
a. Kisaran	0,3-17,33	0,5-15,6	0,3-23,2
b. Rerata	4,04	3,42	3,45
7. Jumlah Daun (helai)			
a. Kisaran	35-209	23-189	40-197
b. Rerata	98,76	88,68	91,40

Pada Tabel 1. Dapat diketahui nilai rata-rata produksi berat daun pada 3 genotipe lokal dapat dikategorikan pada golongan sedang karena memiliki rata-rata berat daun (3-5 g/tnm). Nilai rata-rata produksi berat batang pada 3 genotipe lokal dapat dikategorikan pada golongan sedang karena memiliki rata-rata berat batang (3-5 g/tnm). Nilai rata-rata produksi jumlah daun pada 3 genotipe lokal dikategorikan golongan tinggi (70-100 helai/tnm) pada genotipe lokal Makassar, Sleman dan Indramayu

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan terdapat perbedaan pada masing-masing individu tanaman Kelor yang berasal dari populasi genotipe lokal berbagai daerah. Perbedaan dapat dilihat pada parameter produksi hijauan yang ditunjukkan tanaman Kelor memiliki nilai yang berbeda pada masing-masing individu dengan kondisi lingkungan dan lama waktu pertumbuhan yang sama. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor genetik dan lingkungan, di mana seleksi alam bekerja akibat perbedaan iklim dan tanah di lokasi

penanaman. Menurut Didik Ariyanto dan Nunuk Listiyowati (2015) bahwa penampilan fenotipik suatu individu ditentukan oleh faktor genetik dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan tempat hidupnya, serta mekanisme interaksi genotip dan lingkungan yang kompleks sehingga menghasilkan bentuk adaptasi tanaman

berupa fenotip adaptif terhadap lingkungan tertentu. Selanjutnya Sobir (2005) juga menyatakan bahwa fenomena tentang pengaruh interaksi genotip dan lingkungan mengindikasikan sebagai keberhasilan atau sebaliknya kegagalan suatu genotipe untuk menunjukkan keragaman yang sama pada setiap lingkungan yang berbeda.

**Tabel 2.** Nilai Ragam ( $\sigma^2$ ), Standar Deviasi ( $\sigma$ ), Dua kali nilai Standar Deviasi ( $2\sigma$ ), pada beberapa karakter tanaman Kelor

Genotipe	Karakter Kuantitatif Ragam ( $\sigma^2$ )	Standar Deviasi ( $\sigma$ )	2 Standar Deviasi ( $2\sigma$ )	Keragaman	
Makassar	Diameter Batang	0,019418*	0,139	0,278	Sempit
	Panjang Batang	124,7213	11,167	22,335	Luas
	Berat Hijauan	15,93696	3,992	7,984	Luas
	Berat Daun	4,049323	2,012	4,024	Luas
	Berat Batang	6,690188	2,586	5,173	Luas
	Jumlah Daun	909,8714*	30,164	60,328	Luas
Sleman	Diameter Batang	0,018958	0,137	0,275	Sempit
	Panjang Batang	136,3175*	11,675	23,351	Luas
	Berat Hijauan	18,37054*	4,286	8,572	Luas
	Berat Daun	5,803375*	2,409	4,818	Luas
	Berat Batang	6,578016	2,564	5,129	Luas
	Jumlah Daun	852,6128	29,199	58,399	Luas
Indramayu	Diameter Batang	0,01227	0,110	0,221	Sempit
	Panjang Batang	132,4576	11,509	23,018	Luas
	Berat Hijauan	18,23064	4,269	8,539	Luas
	Berat Daun	4,69325	2,166	4,332	Luas
	Berat Batang	7,90364*	2,811	5,622	Luas
	Jumlah Daun	889,7569	29,828	59,657	Luas

Karakter kuantitatif produksi hijauan pada masing-masing genotip lokal tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) nampak pada Tabel 2. seperti karakter panjang batang untuk genotip lokal Makassar dengan kisaran 10-70 cm/tnm, demikian juga pada keragaman karakter kuantitatif yang lain. Tingkat kemajemukan ekspresi genetik individu-individu anggota populasi genotip lokal dalam merespon kondisi lingkungan tumbuh yang sama, ditunjukkan pada sebaran data nilai kisaran sehingga menjadi jelas bahwa terjadinya keragaman disebabkan oleh mutasi spontan, pemilahan kromosom secara bebas dan fertilisasi acak.

Menurut Sobrizal (2016) mutasi merupakan perubahan struktur genetik suatu makhluk hidup secara tiba-tiba dan acak pada materi genetik yang diwariskan pada generasi berikutnya.

Mutasi spontan merupakan satu-satunya sumber keragaman genetik disebabkan oleh faktor lingkungan yang dapat dimanfaatkan manusia dalam melakukan seleksi terhadap tanaman maupun hewan sesuai dengan kebutuhannya pada proses domestikasi maupun *breeding*. Hasil analisis keragaman pada 3 genotipe lokal tanaman Kelor didapatkan bahwa keragaman fenotip Makassar, Sleman dan

Indramayu pada karakter kuantitatif panjang batang, berat hijauan, berat daun, berat batang maupun jumlah daun termasuk dalam kategori yang luas.

Karakter diameter batang termasuk dalam kategori sempit Tabel 2. Keragaman dinyatakan luas bila nilai ragam/varians lebih besar dari dua kali standar deviasinya ( $\sigma^2 > 2Sd\sigma$ ), sebaliknya keragaman dinyatakan sempit bila nilai variansnya lebih kecil atau sama dengan dua kali nilai standar deviasinya ( $\sigma^2 \leq 2Sd\sigma$ ) (Khomaeni dan Bambang, 2011).

Berdasarkan data pengukuran produksi hijauan tanaman Kelor dari 3 genotipe lokal tanaman Makassar, Sleman dan Indramayu dapat diketahui bahwa genotipe lokal Sleman memiliki keragaman yang paling tinggi pada 3 karakter kuantitatif yang diukur yaitu panjang batang, berat hijauan dan berat daun.

Tanaman Kelor yang memiliki keragaman tertinggi kedua adalah Makassar pada 2 karakter kuantitatif yang diukur yaitu diameter batang dan jumlah daun. Genotipe lokal Indramayu memiliki keragaman terendah dengan keragaman pada 1 karakter kuantitatif tertinggi yaitu berat batang. Menurut Syukur *et al.* (2010) karakter yang memiliki keragaman fenotipe yang sempit belum tentu memiliki keragaman genetik yang sempit, begitu juga sebaliknya. Fenomena ini menunjukkan bahwa fenotipe merupakan hasil interaksi antara faktor genetik dan lingkungan.

Masing-masing genotipe memiliki perbedaan genetik dan beradaptasi dengan lingkungannya sehingga menghasilkan pertumbuhan yang berbeda. Menurut Santoso dan Parwata (2018) bahwa keragaman dalam populasi dapat disebabkan oleh pengaruh lingkungan yaitu apabila kondisi tempat tumbuhnya tidak seragam dan tidak konstan, sehingga mengaburkan perbedaan sifat genetik yang dimiliki individu-individunya. Menurut Santoso dan Parwata (2018) dan Rianto *et al.* (2020) bahwa adanya keragaman genetik yang tinggi dapat menjamin populasi tanaman terhindar dari kemerosotan

pertumbuhan pada generasi selanjutnya dan akan menjamin daya adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan mengenai Keragaman Beberapa Genotipe Lokal Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Sumber Hijauan Pakan Ternak diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Presentase gagal tumbuh 0-3,3%
- b. Keragaman tanaman Kelor pada 3 genotipe lokal yaitu Makassar, Sleman dan Indramayu termasuk dalam kategori luas pada karakter panjang batang, berat hijauan, berat daun, berat batang dan jumlah daun sehingga dapat dijadikan materi seleksi pemuliaan hijauan pakan ternak.
- c. Karakter kuantitatif diameter batang pada 3 genotipe lokal yaitu Makassar, Sleman dan Indramayu termasuk kategori sempit.
- d. Genotipe lokal Sleman memiliki keragaman yang paling tinggi pada 3 karakter kuantitatif yaitu panjang batang, berat hijauan dan berat daun, diikuti dengan Makassar pada 2 karakter kuantitatif yaitu diameter batang dan jumlah daun, dan yang terakhir genotipe lokal terendah yaitu Indramayu karena memiliki 1 karakter kuantitatif tertinggi yaitu berat batang.

## SARAN

Perlu dilakukan seleksi dan penelitian berikutnya pada tanaman kelor (*Moringa oleifera*) untuk mendapatkan individu genotipe lokal galur murni yang mewarisi keunggulan karakter produksi hijauan yang sama dengan induknya.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Auliya, D., S. Darmawan, dan Kuswanto. 2018. Eksplorasi Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) di Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur. *Jurnal Produksi Tanaman* 6(11):2874-2882
- Didik, A, dan N. Listiyowati. 2015. Interaksi Genotipe dengan Lingkungan, Adaptabilitas dan Stabilitas Penampilan Fenotipik Empat Varietas Unggulan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Riset Akuakultur* 10(1)
- Khomaeni, H. S., dan B. Sriyadi. 2011. Variabilitas Dan Seleksi Awal Populasi Tanaman Teh Hasil Persilangan Buatan. *Jurnal Penelitian Teh Dan Kina* 14(2) 2011: 72-77
- Kushartono, B, dan I. Nani. 2004. Inventarisasi Keanekaragaman Pakan Hijau Guna Mendukung Sumber Pakan Ruminansia. *Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian 2004*
- Lado, L. 2007. *Evaluasi Kualitas Silase Rumput Sudan (Sorghum Sudanense) pada Penambahan Berbagai Macam Aditif Karbohidrat Mudah Larut*. Tesis. Pasca Sarjana Program Studi Ilmu Peternakan Universitas Gadjah Mada.
- Muzani, A, dan T. S. Panjaitan. 2011. *Nilai Nutrisi Kelor Sebagai Pakan Ternak Sapi*. Balai Pengkajian Teknologi Nusa Tenggara Barat.
- Nurgiariningsih, A. 2017. *Pengantar Parameter Genetik pada Ternak*. Malang : UB Press.
- Popalayah dan M. Afa. 2017. Efek Pemberian Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Terhadap Pertambahan Bobot Badan Kambing Bligon. *JITP* 5(3)
- Rianto, W. R., Sumarjan, dan B. B. Santoso. 2020. Karakter Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Aksesori Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*. 6(1): 116-131
- Santoso, B.B dan I.G.M.A.Pawarta. 2018. *Biji dan Teknologi Benih Kelor (Moringa oleifera Lam)*. Mataram Lombok : Arga Puji Press.
- Sobrizal. 2016. Potensi Pemuliaan Mutasi untuk Perbaikan Varietas Padi Lokal Indonesia. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi* 12(1).
- Syukur, M., S.Sujiprihati., R.Yunianti, dan K.Nilda. 2010. Pendugaan komponen ragam, heritabilitas dan korelasi untuk menentukan kriteria seleksi cabai (*Capsicum annum* L.) populasi F5. *J.Hort Indonesia* 1:74-80.