HUBUNGAN KEKERABATAN *Nymphaea* (TERATAI) MELALUI ANALISIS FENETIK

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Pada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UN PGRI Kediri

OLEH:

NOVI EKAYANI RAHAYUNINGSIH

NPM: 11.1.01.06.0061

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA

2016

Skripsi oleh:

NOVI EKAYANI RAHAYUNINGSIH

NPM: 11.1.01.06.0061

Judul:

HUBUNGAN KEKERABATAN *Nymphaea*(TERATAI) MELALUIANALISIS FENETIK

Telah disetujui untuk diajukan Kepada

Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi

FKIP UN PGRI Kediri

Tanggal: 15 Januari 2016

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Dr. Sulistiono, M.Si.	Dra. Dwi Ari Budiretnani, M.Pd.
NIDN. 0007076801	NIDN. 0711086102

Skripsi oleh:

NOVI EKAYANI RAHAYUNINGSIH

NPM: 11.1.01.06.0061

Judul:

HUBUNGAN KEKERABATAN *Nymphaea* (TERATAI) MELALUIANALISIS FENETIK

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UN PGRI Kediri

Pada Tanggal: 15 Januari 2016

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Dr. Sulistiono, M.Si.
2. Penguji I : Agus Muji Santoso, S.Pd., M.Si.
3. Penguji II : Dra. Dwi Ari Budiretnani, M.Pd.

Mengetahui,
Dekan FKIP

Dr. Hj. Sri Panca Setyawati, M.Pd.
NIDN: 0716046202

HUBUNGAN KEKERABATAN MARGA *Nymphaea* (TERATAI) MELALUI ANALISIS FENETIK

Novi Ekayani Rahayuningsih
NPM: 11.1.01.06.0061
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan-Program Studi Pendidikan Biologi
e-mail: novi03ekayani@gmail.com
Sulistiono dan Dwi Ari Budiretnani
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Teratai merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat dan informasi keragamannya masih terbatas. Keragaman marga teratai penting untuk dievaluasi sebagai dasar tindakan konservasi. Keragaman marga teratai dapat dievaluasi dengan mengamati keragaman morfologi dan anatomi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kekerabatan marga *Nymphaea* (teratai) yang terdapat di wilayah Kab. Kediri berdasarkan karakter morfologi dan anatomi. Karakter tanaman yang digunakan berjumlah 41 karakter, meliputi 39 karakter morfologi dan 2 karakter anatomi yang didapatkan dari akar, rhizome, daun, dan bunga, dengan 2 kali ulangan pada setiap sampel yang selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan metode fenetik. Pada penelitian ini terdapat tujuh macam marga teratai, yaitu *N. rubra* var. *longiflora*, *N. alba*, *N. nouchali* (merah), *Nymphoides indica*, *N. panama pasific*, *N. stellata* Willd, dan *N. nouchali* (putih susu). Berdasarkan analisis menggunakan program SPSS 20.0 menunjukkan adanya keanekaragaman diantara 14 kluster, berdasarkan konstruksi dendogram yang terbentuk menunjukkan dua kelompok utama, yaitu kelompok A (*N. rubra* var. *longiflora* dan *N. alba*), dan kelompok B (*N. nouchali* (putih susu), *N. nouchali* (merah), *N. panama pasifik*, *N. stellata* Willd., dan *Nymphoides indica*). Kelompok B memisah kembali menjadi dua kelompok yaitu kelompok C (*Nymphoides indica*) dan kelompok D (*N. nouchali* (putih susu), *N. nouchali* (merah), *N. panama pasifik*, dan *N. stellata* Willd).

Kata Kunci: Hubungan kekerabatan, marga *Nymphaea*, karakter morfologi dan anatomi

I. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan salah satu pusat keanekaragaman hayati dunia (Damayanti, 2007), karena terletak di daerah iklim tropis sehingga memungkinkan tumbuhan untuk tumbuh subur. Keanekaragaman tumbuhan tersebut terdiri atas tanaman pangan, tanaman hias, sayuran, tanaman obat, dan lain-lain (Prabawanti, 2012).

Teratai merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat dan informasi keragamannya masih terbatas. Tanaman ini memiliki nilai ekonomis tersendiri selain dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat, contohnya *Nymphaea pubescens* karena meliliki kandungan alkaloid, steroid, saponin, flavonoid dan tanin yang berfungsi sebagai antimikroba (Nuraini, 2007) dan dapat melindungi dari kerusakan epitel usus halus akibat diare (Fitrial *et al*, 2012). Di Indonesia, bagian tanaman yang bisa dimanfaatkan adalah bijinya yaitu dijadikan sebagai sumber karbohidrat pengganti beras atau tepung pembuat kue (Fitrial *et al*, 2012), sedangkan di Cina biji teratai juga dimanfaatkan sebagai bahan makanan untuk membuat *vhet-laddu* (Roy *et al*, 2013). Keragaman marga teratai

dapat dievaluasi dengan mengamati keragaman morfologi dan anatomi.

Pelestarian keanekaragaman tumbuhan memegang peranan penting dalam memberikan konstribusi terhadap penentuan kebijakan dan strategi pengelolaan sumberdaya hayati tumbuhan meliputi aspek pemanfaatan dan koservasinya. Analisis hubungan kekerabatan tumbuhan bukan hanya berperan penting untuk kepentingan klasifikasi, akan tetapi juga penting dalam upaya pemulihan tanaman, pencarian sumber-sumber tumbuhan alternatif untuk bahan pangan dan tumbuhan yang berkhasiat obat (Yuniarti, 2011), mempermudah dalam mencari varietas pengganti (varietas substitusi) apabila suatu varietas tanaman mengalami kendala dalam proses budidayanya (Prabawanti, 2012), dan mencari varietas pengganti apabila terdapat salah satu varietas yang sekerabat mengalami kepunahan (Farusha, 2014).

Berdasarkan latar belakang, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menjawab permasalahan mengenai hubungan kekerabatan marga *Nymphaea* karena informasi mengenai hubungan hubungan kekerabatan marga *Nymphaea* sangat diperlukan mengingat beberapa penelitian yang dilakukan terhadap tanaman marga *Nymphaea* sejauh ini lebih banyak terfokus pada pemanfaatan kandungan senyawa biokimiawinya. Penelitian mengenai hubungan kekerabatan marga *Nymphaea* yang dilakukan terfokus menggunakan penanda molekuler dengan pemanfaatan penanda ISSR (Poczai *et al*, 2011), sedangkan penelitian mengenai hubungan kekerabatan marga *Nymphaea* melalui persamaan morfologi dan anatomi belum banyak dilakukan.

Oleh karena itu penelitian yang akan dilakukan mengenai hubungan kekerabatan marga *Nymphaea* melalui analisis fenetik antar organisme melalui pendekatan morfologi dan anatomi perlu dilakukan. Hal ini disebabkan karakter morfologi dan anatomi merupakan karakter pada tanaman yang komponennya erat dimiliki oleh tumbuhan dan dapat dilihat dengan mudah oleh mata berbeda dengan analisis molekuler atau biokimia, sehingga lebih cepat memperoleh data dengan biaya yang sedikit dan hasilnya tidak terlalu jauh berbeda dengan penanda molekuler (Kurniawan, 2014).

II. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di tiga wilayah Kabupaten Kediri yaitu Waduk Waru Turi, Desa Minggiran, dan Desa Ngadiluwih untuk mengobservasi dan pengambilan sampel tumbuhan teratai, sedangkan pengukuran dan pengamatan tumbuhan teratai dilaksanakan di Laboratorium Biologi di Universitas Nusantara PGRI Kediri. Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan, pada bulan Mei-September 2015. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 7

macam marga *Nymphaea*, yaitu *N. rubra* var. *longiflora*, *N. alba*, *N. nouchali* (merah), *Nymphoides Indica* (teratai mini), *N. panama pasific*, *N. stellata* Willd, dan *N. nouchali* (putih susu), dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, penggaris, jangka sorong, luv (kaca pembesar), alat tulis, kamera digital, altimeter, higrometer, light meter, anemometer, pH tanah, thermometer tanah, indeks warna RGB (*Red-Green-Blue*), mikroskop cahaya, kaca benda dan kaca penutup. Analisis data meliputi analisis secara deskriptif dengan metode fenetik.

III. HASIL

Karakter morfologi dan anatomi marga *Nymphaea*

Keragaman marga *Nymphaea* dapat dievaluasi dengan mengamati karakter morfologi dan anatomi. Karakter morfologi dan anatomi merupakan petunjuk praktis untuk mengenal berbagai jenis marga *Nymphaea* dilapangan. Karakterisasi sifat morfologi dan anatomi merupakan cara determitasi yang paling akurat untuk menilai sifat agronomi dan klasifikasi taksonomi tanaman serta hubungan kekerabatan suatu tumbuhan (Sari, 2014). Koefisien keragaman dapat digunakan untuk menduga tingkat perbedaan antar spesies atau populasi pada karakter-karakter terpilih (Nilasari *et al*.,2013).

Pengamatan morfologi dan anatomi ketujuh marga *Nymphaea* memiliki penampilan morfologi yang bervariasi. Terlihat dari ketujuh sampel didapat panjang tangkai daun (cm), diameter tangkai daun (cm), warna permukaan daun bagian bawah, warna mahkota, lebar helai mahkota (cm), warna benang sari, jumlah benang sari dan jumlah stomata per lapang pandang. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa ketujuh marga *Nymphaea* memiliki tingkat keragaman yang bervariasi.

Berdasarkan deskripsi dari tujuh marga *Nymphaea*, untuk pengenalan lebih jelas maka disusun kunci identifikasi yang dapat mengungkapkan identitas suatu tumbuhan (Hamidah, 2009).

Kunci identifikasi marga *Nymphaea*

1. a. Jumlah akar > 50 dengan warna *peru* (coklat sedikit muda)..... 2
   b. Jumlah akar < 50 dengan warna *rosy brown* (coklat tua)..... 3
2. a. Jumlah daun > 20 dengan panjang tangkai daun > 70 cm.... *N. rubra* var. *longiflora*
   b. Jumlah daun < 20 dengan panjang tangkai daun < 70 cm..... .....*N. alba*
3. a. Warna permukaan daun bagian bawah *lime green* (hijau muda).... *N. panama pasific*
   b. Warna permukaan daun bagian bawah medium violet red (merah keunguan)..... 4

4. a. Warna tangkai atas bunga *lime green* (hijau muda)..... 6
   b. Warna tangkai atas bunga *dark green* (hijau tua)..... 5
5. a. Warna mahkota *white* (putih), dengan panjang helai mahkota < 5 cm..... *N. nouchali* (putih susu)
   b. Warna mahkota *pinkl* (merah muda), dengan panjang helai mahkota > 5 cm..... *N. nouchali* (merah)
6. a. Warna benang sari *light yellow* (kuning muda)..... *N. stellata* Willd.
   b. Warna benang sari *yellow* (kuning)..... *Nymphoides indica*

Analisis pengelompokan dengan metode fenetik adalah untuk mengetahui hubungan kekerabatan antar marga *Nymphaea* berdasarkan 39 karakter, meliputi 1 karakter akar, 3 karakter rhizome, 15 karakter daun, dan 20 karakter pada bunga dengan menggunakan program SPSS 20.0, diperoleh hasil nilai indeks similaritas dengan koefisien *simple matching* dan nilai koefisien pengelompokan kesamaan karakteristik morfologi sampel dengan menggunakan metode *agglomerative* (pendekatan penggabungan) berdasarkan *average linkage* (Tabel 1).

Nilai indeks kesamaan dapat menentukan hubungan kekerabatan antara OTU yaitu dapat ditunjukkan dengan besar kecilnya nilai indeks kesamaan. Data nilai koefisien pengelompokan kesamaan membentuk kelompok dari nilai indeks terbesar hingga yang terkecil (Tabel 1). Sampel yang menempati posisi teratas adalah sampel yang memiliki hubungan paling dekat, yaitu sampel 7 dan 8, dengan nilai indeks kesamaan 0.894, dan sampel yang berada pada urutan paling akhir adalah sampel 1 dan 7, yang berarti memiliki hubungan kekerabatan paling jauh, dengan nilai indeks kesamaan yaitu 0,02.

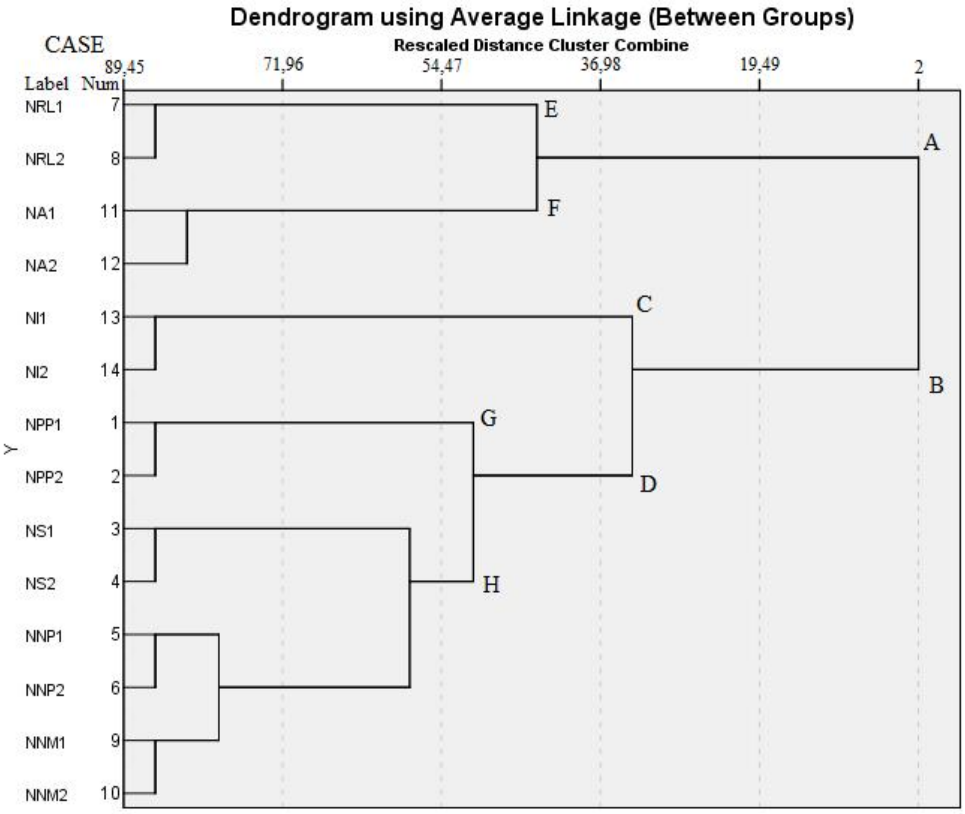
Tabel 1 Pengelompokan karakteristik morfologi dan anatomi berdasarkan *average linkage*

Tahap	Kombinasi Kelompok	Kelompok Kelompok	Koefisien Kesamaan
	1	2	
1	7	8	.894
2	3	4	.573
3	1	2	.445
4	13	14	.396
5	5	6	.315
6	9	10	.120
7	11	12	.060
8	5	9	.050
9	3	5	.040
10	1	3	.030
11	7	11	.020
12	1	13	.020
13	1	7	.020

1. Angka yang tertera pada kolom kelompok 1 dan kelompok 2 menunjukkan kode dari OTU yang dibandingkan.
2. Angka yang tertera pada kolom koefisien kesamaan menunjukkan besarnya kesamaan mofologi dari dua kelompok OTU yang dibandingkan

serta menyebabkan ke 2 OTU yang dibandingkan tersebut mengelompok.

Data hasil dari indeks similaritas dan *average linkage* digambarkan dalam dendogram yang menggambarkan hubungan kekerabatan antara marga *Nymphaea* (Gambar 1).



Gambar 1 Dendogram hubungan kekerabatan antara tujuh marga *Nymphaea* berdasarkan struktur morfologi dan anatomi

Keterangan:

1. NPP1 = *N. panama pasific* 1
2. NPP2 = *N. panama pasific* 2
3. NS1 = *N. stellata* Willd 1
4. NS2 = *N. stellata* Willd 2
5. NNP1 = *N. nouchali* (putih susu) 1
6. NNP2 = *N. nouchali* (putih susu) 2
7. NRL1 = *N. rubra* var. *longiflora* 1
8. NRL2 = *N. rubra* var. *longiflora* 2
9. NNM1 = *N. nouchali* (merah) 1
10. NNM2 = *N. nouchali* (merah) 2
11. NA1 = *N. alba* 1
12. NA2 = *N. alba* 2
13. NI1 = *Nymphoides indica* (teratai mini) 1
14. NI2 = *Nymphoides indica* (teratai mini) 2

Berdasarkan dendogram pada gambar 1 di atas, dengan nilai similaritas (kesamaan 2%) didapatkan 2 kelompok marga *Nymphaea* berdasarkan karakter morfologi dan anatomi. Dua pengelompokan ini ditandai dengan huruf A dan B. Hasil analisis yang digambarkan dalam dendogram tersebut menunjukkan pengelompokan dan juga hubungan kekerabatan dari tujuh marga *Nymphaea*. Kelompok pertama beranggotakan *N. rubra* var. *longiflora* dan *N. alba*, sedangkan kelompok kedua beranggotakan *N. nouchali* (putih susu), *N. nouchali* (merah), *N. panama pasifik*, *N. stellata* Willd., dan *Nymphoides indica*. Kemudian dengan nilai similaritas 2% kelompok B memisah kembali menjadi dua kelompok yaitu kelompok C dan D. Kelompok C beranggotakan *Nymphoides indica* dan kelompok D beranggotakan *N. nouchali* (putih susu), *N. nouchali* (merah), *N. panama pasifik*, dan *N. stellata* Willd.. Sedangkan kelompok D memisah dengan nilai similaritas 3% menjadi kelompok G dan H. Kelompok G beranggotakan *N. panama pasifik* dan kelompok H beranggotakan *N. nouchali* (putih susu), dan *N. nouchali* (merah), dan *N. stellata* Willd.. Sedangkan kelompok A memisah dengan nilai similaritas 2% yang beranggotakan *N. rubra* var. *longiflora* dan *N. alba*. Selanjutnya setiap sampel dari satu marga yang sama akan membentuk kelompok sendiri dengan nilai similaritas paling tinggi. Hal ini ditunjukkan oleh hubungan antara marga teratai *N. rubra* var. *longiflora* 1 dan *N. rubra* var. *longiflora* 2 dengan nilai similaritas 89,4%.

Pada Tabel 3 komponen matriks PCA (*Principal Component Analysis*) terdapat 3 komponen utama, yaitu komponen 1, 2, dan 3. Komponen 1 merupakan komponen yang memiliki karakter paling tinggi sehingga dapat dikatakan sebagai komponen yang berperan utama memisahkan kelompok marga *Nymphaea*. Sedangkan komponen 2 merupakan komponen pendukung pertama komponen 1 dan komponen 3 merupakan komponen pendukung kedua dari komponen 1. Nilai yang dicetak tebal pada tabel di atas merupakan karakter yang mempunyai nilai > 0,5 serta memiliki pengaruh kuat dalam pengelompokan dari tujuh marga *Nymphaea*.

Dalam komponen 1 karakter yang berpengaruh adalah jumlah akar, jumlah daun, panjang tangkai daun (cm), warna permukaan daun bagian bawah, warna mahkota, lebar helai mahkota (cm), warna benang sari, dan jumlah benang sari. Pada komponen 2 adalah warna tangkai atas bunga, warna tangkai tengah bunga, warna mahkota, panjang helai mahkota (cm), dan lebar helai mahkota (cm). Dan komponen 3 adalah warna akar, rambut pada tangkai daun, jumlah stomata per lapang pandang, rambut pada tangkai bunga, lebar kelopak (cm), dan warna mahkota.

IV. KESIMPULAN

1. Terdapat keanekaragaman morfologi dan anatomi pada marga *Nymphaea* yaitu: *N. rubra* var. *longiflora*, *N. alba*, *N. nouchali* (merah), *Nymphoides Indica* (teratai mini), *N. panama pasific*, *N. stellata* Willd, dan *N. nouchali* (putih susu).
2. Berdasarkan konstruksi dendogram yang terbentuk menunjukkan dua kelompok utama, yaitu kelompok A (*N. rubra* var. *longiflora* dan *N. alba*), dan kelompok B (*N. nouchali* (putih susu), *N. nouchali* (merah), *N. panama pasifik*, *N. stellata* Willd., dan *Nymphoides indica*). Kelompok B memisah kembali menjadi dua kelompok yaitu kelompok C (*Nymphoides indica*) dan kelompok D (*N. nouchali* (putih susu), *N. nouchali* (merah), *N. panama pasifik*, dan *N. stellata* Willd).
3. Karakter yang dapat mengelompok dan memisahkan antar tanaman pada marga *Nymphaea*, yaitu sebanyak 31 karakter meliputi karakter dari jumlah akar dan warna pistillum.

V. DAFTAR PUSTAKA

Damayanti, F. 2007. Analisis Jumlah Kromosom dan Anatomi Stomata pada Bebarapa Plasma Nutfah Pisang (*Musa sp.*) Asal Kalimantan Timur. *BIOSCIENTIAE*, 4 (2): 53-61.

Farusha, F. 2014. *Analisis Kekerabatan Anggota Portuacaceae Berdasarkan Struktur Morfologi dan Anatomi Sebagai Poster Edukasi*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Kediri:

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI.

Fitrial, Y., Khairina, R., Kustiyah, I., Oktaviyanti. 2012. Aktivitas Biologis Tepung Biji Teratai Pramasak sebagai Produk Pangan Pencegah Diare. *JPHPI*, 15 (2).

Hamidah. 2009. *Biosistematika Annona muricata* L., *Annona squamosa* L., *dan Annona reticulata L. dengan pendekatan Numerik*. Disertasi. Tidak dipublikasikan. Yogyakarta: Fakultas Biologi Universtas Gadjah Mada.

Kurniawan, H. 2014. *Hubungan Kekerabatan Anggota Amaranthaceae melalui Analisis Fenetik sebagai Media Konservasi*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Kediri: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI.

Nuraini, A.D. 2007. *Ekstraksi Komponen Antibakteri Antioksidan dari Bij Teratai (Nymphaea pubescens Willd)*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Poczai, P., Matyas, K.K., Szabo, Szabo, S., Varga, I., Hyvonen, J., Cernak, I., Gorji, A.M., Deesi, K., Taller, J. 2011. Genetic Variability of Thermal *Nymphaea* (Nymphaeacaea) Populations Based on ISSR Markers: Implications on Relationships, Hybridization, and Conservation. *Plant Mol Biol Rep*, 29: 906-918.

Prabawanti, Yaniar Wahyu., Hamidah., Soedarti Thin. 2012. Biosistematika Keanekaragaman Tanaman Tebu *(Saccharum officinarum)* Melalui Pendekatan Morfologi. Departemen Biologi: Universitas Airlangga Surabaya.

Roy, D.K., Talukdan, A.D., Choudhury, M.D., Sinha, B.K. 2013. Less Known Uses *Of Nymphaea* Spp. (Nymphaeaceae) As The Traditional Food Item (*Vhet-Laddu*) In Northeast India. *Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences*, 3 (2): 82-87.

Sari, P.D. 2014. *Analisis kekerabatan Beberapa Varietas Durian (Durio zibethinus Murr.) melalui Pendekatan Morfologi*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

Yuniarti. 2011. Inventarisasi dan Karakterisasi Morfologi Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.) di Kab. Tanah Datar, 16.