

***Citrus hystrix* DC dari Jawa Tengah dan Sumba Timur Koleksi Kebun Raya Bogor  
(*Citrus hystrix* DC Collected from Central Java and East Sumba at the Bogor Botanical  
Garden )**

**Inggit Puji Astuti<sup>1)</sup> & P. S. Ajiningrum<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya LIPI, <sup>2)</sup> Prodi Biologi FMIPA Universitas PGRI Adi Buana Surabaya. Email: inggit.pa@gmail.com, puritysabila@gmail.com

**Memasukkan:** Agustus 2019, **Diterima:** September 2019

**ABSTRACT**

Both *Citrus macroptera* Montrouz. and *Citrus micrantha* Wester were cited as different species from *C. hystrix* by several authors. Morphological characters that can be used to differentiate those species are leaf shape and fruit. *C. hystrix* is cultivated at Bogor Botanic Gardens originated from Central Java Province and East Sumba Island, East Nusa Tenggara Province. In previous study, *C. hystrix*, both from Central Java and East Nusa Tenggara, did not produce flowers as well fruit yet. The only useful characters for differentiation of the species were leaf morphology and its thorns. Therefore, further study is needed. The research was carried out from January 2013 to December 2018 at Bogor Botanic Gardens and the Anatomy and Cytology Laboratory, Botany Department, Research Center of Biology LIPI. Flower and fruit morphology have been observed on *C. hystrix* originated from both Central Java and East Nusa Tenggara as well as from other localities which is commonly used. To support this reasearch then leaf and petiole anatomy have been done. The result showed that morphological characters of leaf shape and fruit of *C. hystrix* where originated from Central Java, differed from *C. hystrix* originated from East Nusa Tenggara and those are commonly used by local people. However, based on leaf and petiole anatomy observations of all specimens used on this research are quantitavely similar, so that these results are not supported the morphological characters observation. Therefore, it is assumed that both *C. hystrix*, originated from Central Java and East Nusa Tenggara, as variety of *C. hystrix* that commonly used by local people.

**Keywords :** anatomy, Central Java, *Citrus hystrix*, East Sumba, Morphology

**ABSTRAK**

Beberapa penulis menyebutkan bahwa *Citrus macroptera* Montrouz. dan *Citrus micrantha* Wester merupakan jenis yang berbeda dengan *C. hystrix*. Perbedaan yang dapat dijadikan sebagai penanda secara morfologi adalah bentuk daun dan buahnya. Kebun Raya Bogor tercatat mempunyai koleksi *C. hystrix* dari Jawa Tengah dan dari Sumba Timur NTT. *C. hystrix*. Pada penelitian sebelumnya, kedua tanaman koleksi tersebut belum menghasilkan alat reproduksi bunga dan buah. Pembeda yang digunakan sebagai penanda adalah karakter morfologi daun dan durinya, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut. Penelitian lanjutan dilakukan dari Januari 2013 – Desember 2018, di Kebun Raya Bogor dan Laboratorium Anatomi & Cytologi Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi LIPI. Pengamatan dilakukan terhadap morfologi bunga dan buah dari tanaman koleksi *C. hystrix* dari Jawa Tengah dan dari Sumba Timur NTT. serta *C. hystrix* yang umum dan dilengkapi dengan pengamatan anatomi daun dan tangkai daunnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karakter morfologi bentuk daun dan buah *C. hystrix* dari Jawa Tengah berbeda dengan *C. hystrix* dari Sumba Timur dan *C. hystrix* yang umum digunakan masyarakat. Hasil pengamatan anatomi daun dan tangkai daunnya *C. hystrix* dari Jawa Tengah, *C. hystrix* dari Sumba Timur dan *C. hystrix* secara kuantitatif adalah sama, sehingga tidak mendukung hasil pengamatan karakter morfologinya. Diduga *C. hystrix* dari Jawa Tengah, dan *C. hystrix* dari Sumba Timur hanya merupakan bentuk varietas dari *C. hystrix* yang umum.

**Kata Kunci:** anatomi, *Citrus hystrix*, Jawa Tengah, Morfologi, Sumba Timur

**PENDAHULUAN**

*Citrus hystrix* DC adalah nama yang valid atau benar menurut the Plant List. Jenis ini mempunyai beberapa nama sinomin diantaranya *Citrus macroptera* Montrouz. dan *Citrus micrantha* Wester (*The Plant List* (2010). Version 1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> (accessed 1st January).

Persebaran jenis ini mulai dari India Bagian Timur, Sri Langka, Burma, Semenanjung Malaysia, Philippina dan umumnya sudah dibudidayakan (Mabberley 1997; Swinglea 1967). Tercatat beberapa publikasi menyebutkan bahwa *C. hystrix* itu berasal dari kawasan Asia Tenggara dan China Bagian Selatan (Anonim 2018; Anonim<sup>a</sup> 2018).

Menurut Ancillo & Medina (2015), *C. hystrix*, *C. macroptera* dan *C. micrantha* merupakan

jenis yang berbeda. Perbedaan yang paling jelas adalah pada bentuk buahnya. Bentuk buah *C. hystrix* adalah membulat agak lonjong dibagian pangkal buahnya, dengan kulit buah yang mengkerut tidak beraturan. Buah *C. macroptera* berbentuk melonjong, kulit buahnya halus, sedangkan buah *C. micrantha* berbetuk bulat, dengan permukaan kulit buah mengkerut tidak beraturan.

Di Kebun Raya Bogor, tercatat ada tanaman koleksi *C. hystrix* dari Jawa Tengah dengan buah melonjong, permukaan kulit buahnya halus mirip dengan karakter morfologi buah *C. macroptera* dan *C. hystrix* yang berasal dari Sumba Timur, NTT dengan bentuk buah yang lebih mirip dengan bentuk buah *C. microcantha* dibanding dengan bentuk buah *C. hystrix*.

Astuti (2011) menyatakan bahwa *C. hystrix* tanaman koleksi Kebun Raya Bogor baik yang berasal dari Jawa Tengah maupun Sumba Timur NTT perlu dikaji ulang, terutama untuk memastikan kevalidasian nama ilmiahnya. Hal ini disebabkan saat penelitian, kedua tanaman koleksi tersebut belum mampu menghasilkan alat reproduksi berupa bunga dan buah, sebagai karakter penentu dalam identifikasi untuk membedakan kedua jenis tersebut.

Pemberian nama *C. hystrix* pada tanaman koleksi dari Jawa Tengah dan Sumba Timur diduga lebih berdasarkan karakter morfologi dari bentuk daun dan adanya duri pada batang dan pada percabangannya, serta aroma minyak atsiri dari daunnya. Mengingat kedua tanaman koleksi tersebut sejak tahun 2013 sudah mampu menghasilkan alat reproduksi bunga dan buah, bahkan dari bentuk buahnya menunjukkan adanya perbedaan karakter morfologi, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan apakah kedua tanaman tersebut berbeda dengan *C. hystrix* yang umum dikenal oleh masyarakat atau tidak, melalui penelitian karakter morfologi daun, bunga, buah dan bijinya serta dilengkapi dengan penelitian anatomi daun dan tangkai daunnya.

## BAHAN DAN CARA KERJA

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman koleksi *C. hystrix* di Kebun Raya Bogor yang berasal dari Jawa Tengah dan

Sumba Timur, NTT serta *C. hystrix* yang umum ditanam dan digunakan masyarakat. Penelitian ini dilakukan di Kebun Raya Bogor dan daerah di sekitarnya sejak tahun Januari 2013 – Desember 2018. Pengamatan dilakukan terhadap musim berbunga dan berbuah *C. hystrix* di Kebun Raya Bogor, karakter morfologi daun, bunga dan buahnya serta pengamatan anatomi daun dan tangkai daunnya. Pembuatan irisan melintang tangkai daun dan daun menggunakan metode parafin berdasarkan Sass (1951) yang telah dimodifikasi. Material difiksasi dengan menggunakan larutan zat FAA, kemudian dilakukan dehidrasi dalam larutan alkohol konsentrasinya bertingkat. Infiltrasi menggunakan parafin cair, material diiris dengan menggunakan mikrotom putar Leica RM2521RT dengan ketebalan 16 µm sampai 20 µm dengan pewarnaan yang dipakai adalah safranin 1 % dan fast green 2 %. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya Nikon AFX II-A dan pengambilan Gambar anatomi daun dan tangkai daun memakai mikroskope cahaya Nikon Eclipse 80 i. Data yang diperoleh dilengkapi dengan data2 sekunder yang berasal dari sumber referensi tentang jeruk khususnya *C. hystrix*.

## HASIL

Ditinjau dari lamanya penelitian untuk mengamati tanaman koleksi *C. hystrix* di Kebun Raya Bogor, diutamakan untuk mengetahui secara pasti bahwa bentuk buah yang diproduksi mempunyai bentuk tetap (tidak berubah, konsisten), dengan musim berbunga dan berbuah berlangsung sepanjang tahun, sehingga diharapkan mempunyai sifat genetik yang tetap. Hasil pengamatan terhadap karakter morfologi terhadap ketiga *C. hystrix* yang umum dikenal masyarakat, *C. hystrix* Jawa Tengah dan *C. hystrix* dari Sumba Timur disampaikan dalam uraian berikut:

### 1. Karakter Morfologi

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap karakter morfologi daun, bunga, buah dan bijinya dari kedua tanaman koleksi *C. hystrix* dan *C. hystrix* yang umum digunakan masyarakat dapat disampaikan sebagai berikut :

**a. Daun**

Berdasarkan karakter morfologi daunnya, karakter morfologi bentuk daun *C. hystrix* Jawa Tengah berbeda dengan karakter morfologi bentuk daun dari *C. hystrix* umum dan *C. hystrix* dari Sumba Timur. Bentuk daun *C. hystrix* Jawa Tengah lebih melanset dengan ujung daun meruncing, sedangkan bentuk daun *C. hystrix* umum dan *C. hystrix* dari Sumba Timur lebih melebar dengan ujung daun membulat (Gambar 1).

**b. Bunga**

Ditinjau dari bentuk alat reproduksi bunganya, ketiga bunga *C. hystrix* Jawa Tengah, *C. hystrix* umum dan *C. hystrix* dari Sumba Timur mempunyai bentuk, ukuran dan warna bunga yang tidak bisa dibedakan yaitu bentuk lonjong membulat dengan warna kelopak bunga hijau dan mahkota bunga putih merah jambu keunguan (Gambar 2)

**c. Buah**

Bentuk buah dari *C. hystrix* Jawa Tengah adalah melonjong dengan ujung buah meruncing,



**Gambar 1.** Daun a. *C. hystrix* Jawa Tengah, b. *C. hystrix* Sumba Timur, c. *C. hystrix* umum



**Gambar 2.** Bunga a. *C. hystrix* umum, b. *C. hystrix* Jawa Tengah, c. *C. hystrix* Sumba Timur



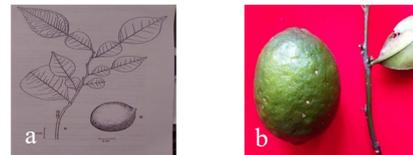
**Gambar 3.** Buah *C. hystrix* umum, *C. hystrix* sumba timur dan *C. hystrix* Jawa Tengah dilihat dari bagian atas, bawah dan samping

permukaan kulit buahnya halus, sedangkan bentuk buah *C. hystrix* dari Sumba Timur bulat dengan kulit buah berkerut seperti kulit buah *C. hystrix* umum hanya saja bagian pangkal buahnya rata. Bentuk buah *C. hystrix* umum membulat dengan bagian pangkalnya menonjol, bagian ujung buahnya meruncing dan kulit buah berkerut (Gambar 3).

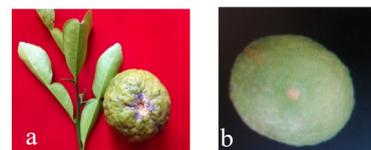
Perbedaan bentuk buah tersebut, diduga bahwa *C. hystrix* dari Jawa Tengah kemungkinan berbeda, dimana bentuk buah lonjong dengan kulit buah halus itu mirip dengan bentuk buah dari *C. macroptera* (Gambar 4) (Soepadmo & Wong, 1995). Sedangkan bentuk buah *C. hystrix* dari Sumba Timur diduga juga berbeda dengan *C. hystrix* umum, dan lebih mirip dengan buah *C. micracantha*. (Gambar 5) (Ancillo & Medina 2015).

**d. Biji**

Bagian buah *C. hystrix* terdiri dari kulit buah, daging buah (plup) dan biji. Biji *C. hystrix* berbentuk melonjong, pipih, keputihan. Bentuk biji dari *C. hystrix* Jawa Tengah, *C. hystrix* umum dan *C. hystrix* dari Sumba Timur sama bentuk, dan warnanya (Gambar 6)



**Gambar 4.** a. ilustrasi daun dan buah *C. macroptera*, b. buah *C. hystrix* dari Jawa Tengah



**Gambar 5.** Buah a *C. hystrix* Sumba Timur, b. *C. micrantha*.



**Gambar 6:** Biji a. *C. hystrix* umum, b. *C. hystrix* Jawa Tengah, c. *C. hystrix* Sumba Timur

## 2. Anatomi

### a. Anatomi tangkai daun

Hasil pengamatan terhadap irisan tangkai daun dari *C. hystrix* Jawa Tengah, *C. hystrix* umum dan *C. hystrix* dari Sumba Timur dapat dilaporkan bahwa terdapat perbedaan dari bentuk irisan tangkai daunnya. Irisan tangkai daun *C. hystrix* Jawa Tengah berbeda dengan bentuk irisan tangkai daun *C. hystrix* umum dan *C. hystrix* dari Sumba Timur. Sedangkan bentuk irisan tangkai daun *C. hystrix* dari Sumba Timur berada diantara bentuk *C. hystrix* umum dan *C. hystrix* Jawa Tengah (Gambar 7.)

### b. Anatomi Daun

Pengamatan terhadap irisan daun dari *C. hystrix* Jawa Tengah, *C. hystrix* umum dan *C. hystrix* dari Sumba Timur tidak menunjukkan adanya perbedaan susunan anatomi daunnya. Susunan anatomi daun *C. hystrix* umum sama dengan susunan anatomi daun *C. hystrix* Jawa Tengah dan *C. hystrix* dari Sumba Timur (Gambar.8.).

Epidermis atas *C. hystrix* yang berasal dari Jawa Tengah mempunyai dinding antiklinal “shallow sinuous”, *C. hystrix* umum dan *C. hystrix* dari Sumba Timur memiliki dinding antiklinal angular dan undulate, tetapi pada *C. hystrix* yang berasal dari Sumba Timur terkadang ditemui sel epidermis ber dinding antiklinal rounded.

### c. Bentuk Stomata

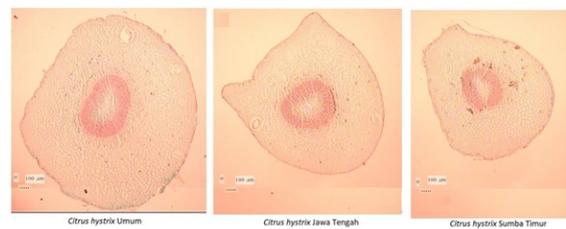
Stomata pada spesies ini berada di epidermis bawah (hypostomatic) dan bertipe anomositik. Epidermis bawah pada sampel *C. hystrix* dari Jawa Tengah ber dinding antiklinal “shallow sinuous”, namun terkadang ditemui sel epidermis ber dinding antiklinal undulate atau angular. Sedangkan *C. hystrix* umum yang berasal dari Bogor ber dinding antiklinal angular dan *C. hystrix* yang berasal dari Sumba Timur ber dinding antiklinal angular atau rounded (Gambar 9).

Hasil pengamatan dari semua sampel daun *C. hystrix* dari ketiga area (Bogor, Jawa Tengah dan Sumba Timur) memiliki selapis jaringan epidermis atas dan bawah dan bertipe dorsiventral. Mesofilnya mempunyai 2 lapis palisade di bagian atas dan jaringan bunga karang di bawahnya. Pada bagian mesofil terdapat kristal CaCO<sub>3</sub> berbentuk prisma dan terlihat adanya

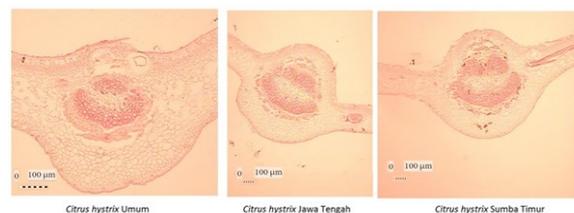
kelenjar minyak diantara jaringan mesofil. Berkas pengangkut di bagian midrib (pertulangan daun utama) mempunyai bentuk “flattened cylinder” yang dikelilingi oleh jaringan sklerenkim (Gambar 8). Berkas pengangkut pada petiole (tangkai daun) mempunyai bentuk yang sama dengan berkas pengangkut pada midrib yaitu “flattened cylinder” tetapi tanpa dikelilingi oleh jaringan sklerenkim (Gambar 7).

## PEMBAHASAN

Secara keseluruhan berdasarkan karakter morfologi terutama bentuk daun dan buahnya bahwa *C. hystrix* Jawa Tengah itu berbeda dengan *C. hystrix* umum dan yang dari Sumba Timur. Namun hasil pengamatan terhadap anatomi helaian daun *C. hystrix* Jawa Tengah, *C. hystrix* umum dan *C. hystrix* dari Sumba Timur, terutama struktur anatominya menunjukkan bertipe dorsiventral, ini sesuai dengan apa yang telah disampaikan oleh Metcalfe & Chalk (1950) yaitu bahwa umumnya anggota suku Rutaceae mempunyai tipe daun dorsiventral. Helaian daun *C. hystrix*



**Gambar 7.** Irisan tangkai daun a. *C. hystrix* umum, b. *C. hystrix* Jawa Tengah, c. *C. hystrix* Sumba Timur.



**Gambar 8.** Irisan helaian & midrib, a. *C. hystrix* umum, b. *C. hystrix* Jawa Tengah, c. *C. hystrix* Sumba Timur.



**Gambar 9.** Stomata a. *C. hystrix* umum, b. *C. hystrix* Jawa Tengah, c. *C. hystrix* Sumba Timur.

Jawa Tengah, *C. hystrix* umum dan *C. hystrix* dari Sumba Timur tidak terlalu berbeda struktur anatominya, akan tetapi terdapat beberapa jaringan penyusunnya bentuk dinding sel epidermis, dan berkas pengangkut midrib berbentuk flattened cylinder yang dikelilingi jaringan sklerenkim sedangkan berkas pengangkut petiole berbentuk flattened cylinder tanpa dikelilingi jaringan sklerenkim, serta keberadaan kristal CaCO<sub>3</sub> pada daun dapat dijadikan sebagai karakter pengklasifikasinya. Perbedaan morfologi bentuk daun dan buahnya belum bisa digunakan sebagai pemisahan pada tingkat taksa/jenis mengingat hasil struktur anatomi tangkai daun dan daunnya dari *C. hystrix* Jawa Tengah, *C. hystrix* umum dan *C. hystrix* dari Sumba Timur adalah sama secara kuantitatif (Tabel 1). Sehingga masih sangat diperlukan data pendukung anatomi dari organ vegetatif lainnya seperti anatomi batangnya, tipe pollen, dan penelitian molekularnya.

Kondisi yang ditemukan pada *C. hystrix* dari Jawa Tengah dan *C. hystrix* dari Sumba Timur ini kemungkinannya yang diindikasikan untuk tetap mengelompokkan menjadi satu taksa sebagai *C. hystrix* yang accepted berdasarkan the Plants List.

Disamping itu mengingat *C. hystrix* adalah salah satu anggota marga *Citrus* yang mengandung minyak atsiri (Lestari dkk. 2015) dan juga mengandung komponen phenolic (Wijaya dkk. 2017), sehingga daun dan buahnya banyak digunakan oleh masyarakat sebagai bumbu. Berdasarkan aroma minyak atsiri daun *C. hystrix* umum, *C. hystrix* dari Jawa Tengah dan

*C. hystrix* dari Sumba Timur yang diperoleh secara konvensional dengan meremas-remas daunnya menunjukkan bahwa aroma minyak atsiri daun *C. hystrix* umum lebih tajam dibandingkan dengan aroma minyak atsiri dari *C. hystrix* dari Sumba Timur dan *C. hystrix* dari Jawa Tengah. Demikian juga halnya dengan aroma minyak atsiri irisan kulit buahnya menunjukkan bahwa aroma minyak atsiri kulit buah *C. hystrix* umum lebih tajam dibandingkan dengan aroma minyak atsiri dari *C. hystrix* dari Sumba Timur dan *C. hystrix* dari Jawa Tengah. Oleh karena itu untuk membuktikan apakah *C. hystrix* dari Jawa Tengah dan *C. hystrix* dari Sumba Timur sama dengan *C. hystrix* umum diperlukan penelitian lebih lanjut terhadap kandungan proksimat, dan minyak atsirinya.

## KESIMPULAN

Hasil pengamatan terhadap karakter morfologi daun, bunga, buah dan biji *C. hystrix* Jawa Tengah, *C. hystrix* umum dan *C. hystrix* dari Sumba Timur mengindikasikan bahwa *C. hystrix* Jawa Tengah berbeda dengan *C. hystrix* umum dan *C. hystrix* dari Sumba Timur. Hasil pengamatan struktur anatomi daun dan tangkai daun *C. hystrix* Jawa Tengah, *C. hystrix* umum dan *C. hystrix* dari Sumba Timur menunjukkan adanya kesamaan secara kuantitatif. Diduga *C. hystrix* dari Jawa Tengah, dan *C. hystrix* dari Sumba Timur hanya merupakan bentuk varietas dari *C. hystrix* yang umum.

Oleh karena itu masih diperlukan pengamatan terhadap anatomi batang, dan tipe

**Tabel 1** : Data Kuantitatif ukuran daun, epidermis, palisade, sponge, stomata

| No | Karakter                   | Umum                              | Sumba Timur                       | Jawa Tengah                       |
|----|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | Tebal daun (µm)            | 259,12-288,64<br>(276,18 ± 12,16) | 272,24-331,28<br>(297,82 ± 15,98) | 255,84-298,48<br>(275,19 ± 13,16) |
| 2  | Tebal epidermis atas (µm)  | 6,56-9,84<br>(8,53 ± 1,69)        | 9,84<br>(0)                       | 6,56-13,12<br>(9,51 ± 2,42)       |
| 3  | Tebal epidermis bawah (µm) | 6,56-9,84<br>(6,88 ± 1,04)        | 6,56<br>(0)                       | 6,56-9,84<br>(7,54 ± 1,58)        |
| 4  | Tebal palisade (µm)        | 45,92-68,88<br>(53,46 ± 7,42)     | 49,20-72,16<br>(58,71 ± 9,34)     | 52,48-75,44<br>(66,91 ± 8,06)     |
| 5  | Tebal sponge (µm)          | 167,28-219,76<br>(200,08 ± 15,38) | 190,24-239,44<br>(215,50 ± 13,48) | 164-203,36<br>(184,66 ± 14,01)    |
| 6  | Panjang stomata (µm)       | 19,68-22,96<br>(21,97 ± 1,58)     | 19,68-26,24<br>(21,65 ± 2,77)     | 19,68-22,96<br>(20,99 ± 1,69)     |
| 7  | Lebar stomata (µm)         | 19,68-22,96<br>(20,01 ± 1,04)     | 16,40-19,68<br>(17,71 ± 1,69)     | 16,40-22,96<br>(17,71 ± 2,29)     |

serbuk-sari sehingga mendapatkan data anatomi yang lengkap. Juga diperlukan pengujian terhadap kandungan minyak atsiri dan proksimatnya sebagai pendukung yang lengkap.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Ibu Eka F. Tihurua S.Si. M.Si, yang telah berkenan mengarahkan dan membimbing dalam penelitian anatomi. Ucapan terima kasih juga diucapkan kepada sdr Lidy Natalia Endewip S.Si dan Irma Handayani yang telah banyak membantu dalam penyiapan Gambar anatomi tangkai daun, helaian daun termasuk stomata.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ancillo, G & A. Medina. 2015. Botanical Monographs CITRUS. The Botanic Gardens of the Universitat de Valencia. Metode. Universitat D. *Valencia Jardí Botànic*. 83 -87.
- Anonim 2018. "Citrus hystrix". Flora & Fauna Web. National Parks Singapore, Singapore Government. Retrieved 13 August 2018.
- Anonim 2018a. "*Citrus hystrix*". Plant Finder. Missouri Botanical Garden. Retrieved 13 August 2018.
- Astuti, IP. 2011. Studi Kasus Taksonomi *Citrus hystrix* DC Koleksi Kebun Raya Bogor. Special Topics in Plants and Algae. *Berkala Penelitian Hayati*. Edisi Khusus 7A.: 87 – 89.
- Lestari, S., A. Jayuska, & Y. Indrayani. 2015. Biokativitas minyak atsiri daun jeruk (*Citrus hystrix*) terhadap rayap tanah (*Coptotermes* sp.) 4(4):83-88.
- Mabberley, DJ. 1997. "A classification for edible Citrus (Rutaceae)". *Telopea* 7 (2): 167–172
- Metcalf, CR. & L. Chalick 1950. Anatomy of Dicotyledons Leaves, Stem and Wood in Relation to Taxonomy with Notes on Economic Uses I. 307 -309. Clarendon Press. Oxford, England.
- Sass, JE. 1951. Botanical Microtechnique 2<sup>nd</sup> edition. The Iowa State College Press. Iowa USA.
- Soepadmo, E. & KM. Wong. 1995. Rutaceae. Tree Flora of Sabah and Sarawak. Sabah Forestry Department, Malaysia, Forest Research Institute Malaysia, Sarawak Forestry Department, Malaysia. 366–367.
- The Plant List (2010). Version 1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> (accessed 1st January).
- Wijaya, YA., D. Widyadinata, W. Irawati & A. Ayucitra. 2017. Fractionation of Phenolic and Flavonoid Compounds from Kaffir Lime (*Citrus hystrix*) Peel Extract and Evaluation of Antioxidant Activity. *Chemical Engineering Journal Reaktor* 17 (3): 111-117.