

ANALISIS KEANEKARAGAMAN DAN PENGELOMPOKAN EMPAT VARIETAS KELENGKENG (*Dimocarpus longan* Lour.) MELALUI METODE FENETIK

Latifatul Fajriyah, Dr. Hamidah, M.Kes, dan Prof. Dr. Bambang Irawan, M.Sc,
Prodi S1 Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Airlangga, Surabaya
Email: latifatulfajriyah@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis secara deskripsi keanekaragaman varietas *Dimocarpus longan* yang telah diamati. Mengetahui pengelompokan empat varietas *Dimocarpus longan* berdasarkan karakter morfologi menggunakan analisis *hierarchical cluster*. Mengetahui tingkat kesamaan individu dalam varietas *Dimocarpus longan*. Mengetahui pengelompokan berdasarkan varietasnya. Mengetahui karakter apa saja yang dapat digunakan sebagai pembeda utama antar empat varietas *Dimocarpus longan*. Lokasi pengambilan sampel berada di Agrowisata Bakti Alam, Pasuruan, diperoleh empat macam varietas kelengkeng unggul, yaitu kelengkeng varietas Pingpong, Itoh, Kristal, dan Satu jari. Ada 60 karakter yang diteliti, meliputi batang, daun, bunga, buah, dan biji, selanjutnya dianalisis secara deskriptif dan fenetik menggunakan analisis *hierarchical cluster*. Hasil penelitian ini berupa uraian deskripsi secara analitik, diagnostik, dan diagnostik diferensial. Besar nilai similaritas ditunjukkan oleh dendrogram melalui hasil perhitungan menggunakan program SPSS. Dendrogram menunjukkan dua kelompok utama, yaitu kelompok a dan kelompok b. Kelompok a beranggotakan kelompok e (varietas Kristal, nilai kesamaan 0,899) dan f (varietas Itoh, nilai kesamaan 0,746). Kelompok b beranggotakan kelompok c (varietas Pingpong, nilai kesamaan 0,869) dan kelompok d (varietas Satu jari, nilai kesamaan 0,684). Berdasarkan analisis *hierarchical cluster* terhadap pengelompokan empat varietas kelengkeng menunjukan bahwa setiap spesimen mengelompok berdasarkan varietasnya. Terdapat 4 karakter pembeda utama yang dapat digunakan untuk membedakan empat varietas *Dimocarpus longan* dari analisis PCA (*Principal Component Analysis*) dan manual, yaitu karakter permukaan batang, warna batang, tekstur permukaan bawah daun, dan ada tidaknya cincin pada kulit buah. Karakter pembeda utama digunakan dalam pembuatan kunci determinasi.

Kata kunci: *Dimocarpus longan* Lour., morfologi, fenetik, dendrogram, PCA

ABSTRACT

This study aims to analyze the description diversity *Dimocarpus longan* varieties have been observed. Knowing grouping four *Dimocarpus longan* varieties based on morphological characters using *hierarchical cluster* analysis. Knowing the degree of similarity of individuals in *Dimocarpus longan* varieties. Knowing groupings based on the variety. Knowing the character of what can be used as the main differentiator between four varieties *Dimocarpus longan*. The samples obtained in Bakti Alam agro tourism, Pasuruan, were four kinds of superior longan varieties namely longan varieties Pingpong, Itoh, Kristal, and Satu jari. 60 characters including stems, leaves, flowers, fruits, and seeds were analyzed descriptively with fenetic method. The result is the substantial similarity value shown by the dendrogram through calculation using SPSS. Dendrogram shows two main groups, namely group a and group b. Group a consists of group e (Kristal variety, similarity value 0.899) and f (Itoh variety, similarity value 0.746). Group b consists of group c (Pingpong variety, similarity value 0.869) and group d (Satu jari variety, similarity value 0.684). Grouping four varieties of longan from results hierarchical cluster analysis, each specimen clumped based varieties. There are 4 main distinguishing characteristics that can be used to distinguish four varieties of *Dimocarpus longan* from PCA (*Principal Component Analysis*) analysis and manual analysis, the character stem surface, stem color, texture of the underside of leaves, and the presence or absence of a ring on the skin of the fruit. The main distinguishing characteristics are used in the manufacture of determination key.

Keywords: *Dimocarpus longan* Lour., morphology, fenetic, dendrogram, PCA

PENDAHULUAN

Indonesia telah ditetapkan sebagai negara megabiodiversitas kedua terbesar di dunia (Whitten *et al.*, 1997). Indonesia sebagai daerah tropis merupakan sumber yang sangat potensial untuk ditemukan spesies baru. Pada umumnya para ahli menduga bahwa daerah tropis memiliki lebih dari separuh keanekaragaman flora dan fauna di dunia, dan dengan demikian diduga sebagai sumber terkaya ditemukannya berbagai jenis makroorganisme baru (Gandjar *et al.*, 2006).

Kelengkeng (juga disebut mata kucing, atau longan) memiliki nama ilmiah *Dimocarpus longan*, suku lerak-lerakan atau sapindaceae. Kelengkeng adalah tanaman buah-buahan yang berasal dari daratan Asia Tenggara. Tak hanya daging buah, kulit dan bijinya pun berguna (Susilo, 2013)

Buah kelengkeng berbentuk bulat dengan ukuran kurang lebih sebesar kelereng. Buah ini bergerombol pada malainya. Kulit buahnya berwarna coklat muda sampai kehitaman dengan permukaan agak berbintil-bintil. Daging buahnya berwarna putih bening dan berair. Rasanya sangat manis dengan aroma harum yang khas. Bijinya berbentuk bulat, terdiri dari dua keping, dan dilapisi kulit biji yang berwarna hitam. Daging bijinya sendiri berwarna putih, mengandung karbohidrat, sedikit minyak, dan saponin (Sunarjono, 2007).

Penelitian yang sering dilakukan pada tanaman kelengkeng hanya terbatas pada penelitian kandungan kimia, cara pembibitan dan teknik kultur jaringan. Minyak

dari biji kelengkeng berpotensi sebagai antibakteri terhadap *E. coli* dengan metode *tube dilution test* (Anonim, 2015^b). Menurut Hendrawan (2013), teknologi *off season* dengan cara fisik *stressing* air akan menjadi kajian mendalam budidaya tanaman kelengkeng pada tanaman rumah. Hal ini selain relatif tidak merusak tanaman, pengaturan kelengasan tanah (kadar air pada tanah) pada tanaman rumah lebih memungkinkan untuk dapat diatur. Sampai saat ini penelitian yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan morfologi hanya untuk kepentingan komersial dalam menemukan bibit unggul.

Sedangkan penelitian hubungan fenetik pada varietas dalam spesies *Dimocarpus longan*, belum banyak dilakukan terutama di Indonesia. Pengertian hubungan fenetik adalah tingkat taksa digolongkan berdasarkan keseluruhan persamaan atau ketidaksamaan yang dimiliki terhadap individu yang lain (Prayekti 2007). Semakin dekat hubungan antar dua individu maka semakin besar pula derajat kesamaan antar kedua individu tersebut. Namun belum ada bukti detail yang cukup untuk menjelaskan hubungan pengelompokan dari varietas Pingpong, Itoh, Kristal dan Satu jari dari spesies *Dimocarpus longan*.

Identifikasi karakter morfologi pada suatu populasi tumbuhan yang bernilai komoditas sangat penting dilakukan khususnya jika dilakukan untuk tujuan perbaikan varietas (Sukartini, 2007). Identifikasi karakter morfologi adalah suatu kegiatan memeriksa keragaman aksesi berdasarkan sejumlah karakter penciri morfologi tanaman. Karakter-karakter tersebut dapat digunakan untuk membedakan satu spesies dengan spesies yang lain maupun varietas satu dengan varietas lain (Sukartini, 2007). Identitas morfologi yang terkumpul dapat digunakan untuk analisis keragaman dan bagaimana pengelompokan antar spesies. Berkaitan dengan hal tersebut, banyak sedikitnya jumlah karakter morfologi yang mempunyai heritabilitas atau repeatabilitas tinggi akan menentukan keakuratan pengelompokan spesies-spesies tersebut (Sukartini, 2007).

Penelitian metode fenetik beberapa varietas pada *Dimocarpus longan* dengan analisis keanekaragaman dan pengelompokan dipandang perlu. Karena dari metode fenetik berdasarkan penelitian ini, diperoleh informasi sederhana akan kedekatan hubungan diantara varietas pada *Dimocarpus longan* berdasarkan kesamaan yang dimiliki bersama.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Agrowisata dan Perkebunan Bhakti Alam di Desa Ngembal Kecamatan Tuter Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur dan Laboratorium Biosistematika Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga pada bulan Desember 2015 – April 2016.

Bahan yang digunakan adalah spesimen segar dari empat varietas tanaman kelengkeng *Dimocarpus longan* yaitu Pimpong, Itoh, Kristal, Satu Jari. Spesimen tersebut didapatkan dari Agrowisata dan Perkebunan Bhakti Alam di Desa Ngembal Kecamatan Tuter Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Bagian tanaman yang diteliti diantaranya organ daun, batang, bunga, buah, dan biji.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi meteran, jangka sorong, mistar, gunting tanaman, indeks warna *RGB*, pisau, kantong plastik berbagai

ukuran, kaca pembesar, baki, kamera, kertas label, alat tulis, tabel ompong karakteristik kelengkeng dan tabel nilai karakteristik.

Tahap penelitian yang dilakukan antara lain: (1) Persiapan penelitian, (2) Pengumpulan spesimen, (3) Karakterisasi morfologi, (4) Analisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan deskripsi dari keempat varietas *Dimocarpus longan*, maka dapat dibuat kunci identifikasi sebagai berikut:

- Kunci identifikasi secara umum

1. a. Pada permukaan batang pohon bertipe kasar 2
 b. Pada permukaan batang pohon bertipe sangat kasar **Itoh**
2. a. Tekstur permukaan atas daun mengkilat 3
 b. Tekstur permukaan atas daun kusam **Pingpong**
3. a. Tidak terdapat bentukan menyerupai cincin pada permukaan kulit buah **Kristal**
 b. Terdapat bentukan menyerupai cincin pada permukaan kulit buah **Satu jari**

Kunci identifikasi secara khusus didapatkan dari keseluruhan karakter morfologi buah dan daun yang disusun membentuk kunci identifikasi sebagai berikut

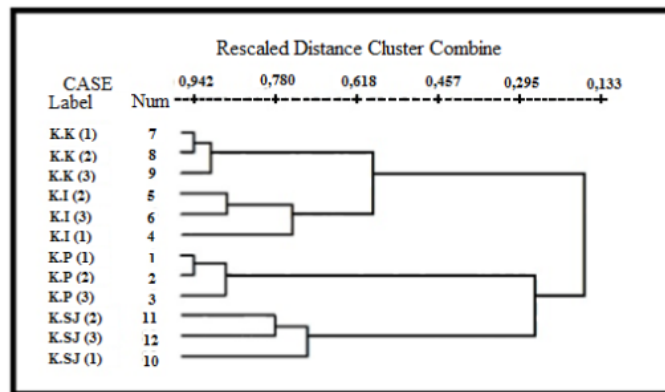
-Kunci identifikasi dari morfologi buah

1. a. Tidak terdapat cincin pada kulit buah 2
 b. Terdapat cincin pada kulit buah **Satu jari**
2. a. Tekstur kulit buah berbintil 3
 b. Tekstur kulit buah kasar **Pingpong**
3. a. Warna kulit buah masak *Gold 4* **Itoh**
 b. Warna kulit buah masak *Yellow 4* **Kristal**

Kunci identifikasi dari morfologi daun

1. a. Tekstur permukaan bawah daun bludru 2
 b. Tekstur permukaan bawah daun kusam **Itoh**
2. a. Ibu tulang daun menonjol 3
 b. Ibu tulang daun menonjol **Pingpong**
3. a. Bangun daun berbentuk *lancet* **Kristal**
 b. Bangun daun berbentuk *Oblongus* **Satu jari**

Setelah mendeskripsikan dan membuat kunci identifikasi, maka dapat dilihat pola pengelompokan keempat varietas *Dimocarpus longan* tersebut melalui visualisasi dendrogram berikut:



Gambar 1. Dendrogram hubungan pengelompokan empat varietas *Dimocarpus longan* berdasarkan 60 karakter morfologi

Keterangan:

- | | |
|--|---|
| K.P1: varietas Pingpong 1 (Num 1) | K.K1: varietas Kristal 1 (Num 7) |
| K.P2: varietas Pingpong 2 (Num 2) | K.K2: varietas Kristal 2 (Num 8) |
| K.P3: varietas Pingpong 3 (Num 3) | K.K3: varietas Kristal 3 (Num 9) |
| K.I1: varietas Itoh 1 (Num 4) | K.SJ1: varietas Satu jari 1 (Num 10) |
| K.I2: varietas Itoh 2 (Num 5) | K.SJ2: varietas Satu jari 2 (Num 11) |
| K.I3: varietas Itoh 3 (Num 6) | K.SJ3: varietas Satu jari 3 (Num 12) |

Berdasarkan dendrogram pada Gambar 1 diatas, dengan nilai similaritas (kesamaan) 0,133 didapatkan 2 kelompok *Dimocarpus longan* berdasarkan karakter morfologi. Dua pengelompokan ini ditandai dengan huruf a dan b. Hasil analisis yang digambarkan dalam dendrogram tersebut dapat menunjukkan pengelompokan dari empat varietas *Dimocarpus longan*. Kelompok pertama beranggotakan *Dimocarpus longan* varietas kristal dan Itoh, sedangkan kelompok kedua varietas Pingpong dan Satu jari. Kemudian dengan nilai similaritas 0,295 kelompok b memisah kembali menjadi dua kelompok yaitu kelompok c dan d. Kelompok c beranggotakan *Dimocarpus longan* varietas Pingpong dan kelompok d beranggotakan varietas Satu jari. Sedangkan kelompok a memisah dengan nilai similaritas 0,618 menjadi kelompok e dan f. Kelompok e beranggotakan *Dimocarpus longan* varietas Kristal dan kelompok f beranggotakan varietas Itoh. Selanjutnya setiap sampel dari satu varietas yang sama akan membentuk kelompok sendiri dengan nilai similaritas paling tinggi. Hal ini ditunjukkan oleh hubungan antara *Dimocarpus longan* varietas Kristal 1, Kristal 2, dan Kristal 3 dengan nilai similaritas 0,942.

Setelah melakukan analisis pengelompokan berhierarki (*classify hierarchical cluster*), data yang ada harus dikonfirmasi kembali dengan analisis komponen utama (*Principal Component Analysis / PCA*). Hasil analisis PCA adalah sebuah tabel yang menunjukkan bobot nilai dari masing-masing karakter pembeda yang menyebabkan pemisahan dari setiap individu / OTU (*Oprasional Taxonomy Unit*), yang selanjutnya akan didapatkan karakter pembeda utama. Komponen nilai tersebut berasal dari sejumlah karakter pembeda yang diekstrak dan dinyatakan dalam Tabel 1. Karakter

yang digunakan sebanyak 48 karakter, sementara sisa karakter lainnya tidak masuk dalam tabel karena karakter-karakter tersebut sama untuk setiap individu.

Tabel 1. Nilai komponen matriks setiap karakter pembeda

Karakter Morfologi	Komponen Karakter yang membuat pengelompokan OUT		
	1	2	3
Permukaan batang	-,603	-,076	-,759
Warna batang	,948	-,150	,252
Warna permukaan atas daun	-,719	,685	,073
Warna permukaan bawah daun	-,719	,685	,073
Tekstur permukaan atas daun	-,719	,685	,073
Tekstur permukaan bawah daun	,603	,076	,759
Jumlah helaian perdaun majemuk	,810	-,373	,421
Panjang rachis (cm)	,585	,142	,320
Panjang petiola (cm)	-,309	,488	-,676
Panjang daun (cm)	-,652	,537	,133
Lebar daun (cm)	-,534	,621	,507
Bangun daun	-,799	-,590	-,001
Bentuk ujung daun	-,037	-,993	-,059
Bentuk pangkal daun	-,719	,685	,073
Tebal daun (cm)	-,420	-,513	,488
Tonjolan ibu tulang daun	-,810	,373	-,421
Warna ibu tangkai daun	,719	-,685	-,073
Panjang ibu tangkai daun (cm)	-,112	,598	-,610
Tebal tangkai daun (cm)	-,458	,170	-,137
Warna malai	,974	,193	-,030
Kelimpahan bunga pada malai	,429	,520	-,003
Lebar malai (cm)	-,288	,773	,191
Panjang malai (cm)	-,426	,117	-,360
Rasio buah	-,680	-,022	,364
Kerapatan tandan buah	,294	-,230	-,121
Tekstur kulit buah	-,719	,685	,073
Warna aril	-,521	-,147	,795
Ketebalan aril	,383	-,002	-,796
Tekstur aril	-,834	-,209	,373
Kemudahan aril dilepaskan dari biji	-,406	-,907	-,037
Warna kulit buah muda	-,192	,975	,067

Warna kulit buah masak	,109	,908	-,358
Tebal kulit buah masak (cm)	,812	,404	,049
Tebal kulit buah muda (cm)	-,384	,148	,306
Berat buah (gr)	,799	,590	,001
Berat kulit buah (gr)	,860	,321	,010
Berat biji (gr)	,831	,464	-,012
Berat aril buah (gr)	,878	,295	,007
Rasio biji	-,109	-,151	-,632
Jumlah buah setiap tandan	,674	,593	,302
Panjang buah (cm)	,875	,153	-,102
Lebar buah (cm)	,940	,169	-,001
Panjang biji (cm)	,574	,521	-,332
Lebar biji (cm)	,974	,193	-,030
Warna biji	-,100	,659	,721
Warna <i>mesocarp</i> buah muda	-,974	-,193	,030
Warna <i>mesocarp</i> buah tua	,192	-,975	-,067
Ada tidaknya cincin pada kulit buah	,406	,907	,037

Pada tabel 1 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 dalam memisahkan kelompok varietas. Sedangkan komponen 2 merupakan komponen karakter pendukung pertama dari komponen 1. Komponen 3 merupakan komponen karakter pendukung kedua dari komponen 1.

Nilai yang dicetak tebal dan berwarna merah dalam komponen pada tabel 1 merupakan nilai karakter yang mempunyai nilai $\geq 0,750$ yang berarti karakter tersebut mempunyai pengaruh yang sangat kuat dalam pengelompokan empat varietas kelengkeng (*Dimocarpus longan*). Nilai yang dicetak tebal berwarna hitam merupakan nilai karakter yang mempunyai nilai antara $0,500 \leq X \leq 0,750$ yang berarti karakter tersebut cukup mempunyai pengaruh dalam pengelompokan. Nilai karakter $< 0,500$ adalah karakter yang kurang berpengaruh dalam pengelompokan individu.

Karakter yang berpengaruh besar (mempunyai nilai $\geq 0,750$), antara lain permukaan batang, warna batang, tekstur permukaan bawah daun, Jumlah helai perdaun majemuk, Bangun daun, bentuk ujung daun, tonjolan ibu tulang daun, warna malai, ketebalan aril, tekstur aril, kemudahan aril dilepaskan dari biji, warna kulit buah muda, warna kulit buah masak, tebal kulit buah masak, berat buah, berat kulit buah, berat biji, berat aril biji, panjang buah, lebar buah, lebar biji, warna *mesocarp* buah muda, warna *mesocarp* buah tua, dan ada tidaknya cincin pada kulit buah. Karakter yang cukup mempunyai pengaruh (mempunyai nilai antara $0,500 \leq X \leq 0,750$) antara lain warna permukaan atas daun, warna permukaan bawah daun, tekstur

permukaan atas daun, panjang *rachis*, panjang daun, lebar daun, bentuk pangkal daun, tebal daun, warna ibu tangkai daun, panjang ibu tangkai daun, kelimpahan bunga pada malai, rasio buah, tekstur kulit buah, warna aril, rasio biji, jumlah buah setiap tandan, panjang biji, dan warna biji. Karakter yang kurang berpengaruh (Nilai karakter < 0,500), antara lain tebal tangkai daun, lebar malai, panjang malai, kerapatan tandan buah, dan tebal kulit buah muda

Menurut Hardiyanto *et al.*, (2007) karakter morfologi merupakan karakter yang mudah dilihat dan dapat dijadikan sebagai sumber bukti taksonomi. Bentuk atau karakter morfologi, secara umum memang merupakan data yang paling baik untuk membatasi suatu takson karena karakter morfologi mudah untuk dilihat dan bukan merupakan karakter yang tersembunyi. Selain itu, hasil penelitian dengan menggunakan karakter morfologi (karakter fenotip) seperti yang dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa karakter morfologi sebagai bukti taksonomi baik digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis keanekaragaman tanaman kelengkeng (*Dimocarpus longan*) serta dapat mengetahui pengelompokannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil analisis deskripsi menunjukkan telah ada perbedaan diantara empat varietas pada *Dimocarpus longan*. Deskripsi analitik berdasar pada 60 karakter morfologi yang meliputi 2 karakter batang, 21 karakter daun, 7 karakter bunga, 23 karakter buah, dan 7 karakter biji. Deskripsi diagnostik pada varietas Pingpong meliputi karakter warna batang, warna permukaan atas daun, warna permukaan bawah daun, tekstur permukaan atas daun, jumlah helai perdaun majemuk, bangun daun, bentuk ujung daun, bentuk pangkal daun, tonjolan ibu tulang daun, warna ibu tangkai daun, tekstur kulit buah, dan warna *mesocarp* buah masak. Deskripsi diagnostik pada varietas Itoh meliputi karakter permukaan batang, warna batang, jumlah helai perdaun majemuk, dan tonjolan ibu tulang daun. Deskripsi diagnostik varietas Kristal meliputi karakter warna batang, warna *aril* buah, dan warna kulit buah masak. Deskripsi diagnostik varietas Satu jari meliputi karakter warna batang, bangun daun, bentuk ujung daun, kemudahan *aril* dilepas dari biji, warna kulit buah masak, warna *mesocarp* buah masak, dan ada tidaknya cincin pada kulit buah. Deskripsi diagnostik diferensial dilakukan dengan cara membandingkan karakter dan karakteristik morfologi dari batang, daun, bunga, buah, dan biji dari empat varietas (Pingpong, Itoh, Kristal, dan Satu jari) *Dimocarpus longan* secara berpasangan.
2. Pengelompokan empat varietas *Dimocarpus longan* dengan metode *hierarchical cluster* menggunakan program SPSS 15.0. menyatakan pengelompokan data karakter dibagi kedalam dua tahap, yaitu tahap analisis hubungan pengelompokan empat varietas *Dimocarpus longan* dan analisis komponen pengelompokan (PCA / *Principal Component Analysis*). Analisis hubungan pengelompokan menghasilkan fenogram (dendrogram) dengan

- kelompok a terdiri dari varietas Kristal dan varietas Itoh. Kelompok b terdiri dari varietas Pingpong dan varietas Satu jari.
3. Urutan tingkat kesamaan individu dalam empat varietas *Dimocarpus longan* dari tertinggi berdasarkan indeks kesamaan yang divisualisasi dengan gambar dendrogram, urutan pertama terdapat pada kelengkeng varietas Kristal dengan nilai kesamaan 0,899. Kedua terdapat pada varietas Pingpong dengan nilai kesamaan 0,860. Ketiga terdapat pada kelengkeng varietas Itoh dengan nilai kesamaan 0,746. Dan keempat terdapat pada kelengkeng varietas Satu jari dengan nilai kesamaan 0,684.
 4. Berdasarkan analisis pengelompokan dengan metode *hierarchical cluster*, semua spesimen *Dimocarpus longan* mengelompok pada varietasnya. Pengelompokan berdasarkan varietas ini disebabkan karena tingginya tingkat kesamaan karakter morfologi yang diamati antar spesimen dalam satu varietas.
 5. Karakter yang dapat digunakan sebagai pembeda utama antar empat varietas *Dimocarpus longan* telah diidentifikasi dengan menggunakan metode PCA dan kombinasi PCA dengan manual. Hasil dengan metode PCA terdapat 24 karakter pembeda yang masih ada tumpang tindih antar varietas. Sedangkan kombinasi metode PCA dan manual telah dapat diidentifikasi empat karakter pembeda yang khas untuk empat varietas *Dimocarpus longan* dan tanpa tumpang tindih. Empat karakter tersebut adalah karakter permukaan batang, warna batang, tekstur permukaan bawah daun, dan ada tidaknya cincin pada kulit buah. Dari karakter pembeda utama dapat disusun kunci determinasi secara umum, kunci determinasi khusus morfologi buah, dan kunci determinasi khusus morfologi daun.

Saran

Perlu ditambahkan karakter molekuler sebagai pendukung dalam analisis pengelompokan untuk varietas pada *Dimocarpus longan* ini sehingga dapat memperkuat hubungan pengelompokannya. Perlu dilakukan penelitian pengelompokan varietas *Dimocarpus longan* lainnya terkhusus varietas lokal asli Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2015^b. *Minyak Dari Biji Kelengkeng Berpotensi Sebagai Antibakteri Terhadap Escherichia Coli Dengan Metode Tube Dillution Test*, eprints.ums.ac.id, Diakses pada tanggal 17 November 2015.
- Hardiyanto, Mujiarto, E., dan Sulasmi, E.S., 2007, Kekerabatan Genetik Beberapa Spesies Jeruk Berdasarkan Taksonometri, *J. Hort.* **17 (3)** : 203-216.
- Hendrawan, I., 2013. *E-Journal Widya Eksakta 20 Volume 1 Nomer 1*, Institut teknologi Indonesia

- Gandjar, I., Sjamsuridzal, W., dan Oetari, A., 2006. *Mikologi dasar dan Terapan*, Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Irawan, B., 2011, *Diktat Bahan Ajar Biosistemika*, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Levetin, E. and McMahon, K., 2008, *Plants and Society (Fifth Edition)*, McGraw-Hill Higher Education, New York.
- Prayekti, E., 2007. Studi Taksonomi Numerik *Annona muricata*, *Annona squamosa*, dan *Annona reticulata* dengan Menggunakan Pendekatan Morfologi, *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Airlangga, Surabaya.
- Sukartini, 2007. Pengelompokan Aksesori Pisang Menggunakan Karakter Morfologi IPGRI. *J. Hort* 1, 26-33.
- Sunarjono, H., 2007. *Berkebun 21 Jenis tanaman Buah*, Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Susilo, Joko., 2013. *Sukses Bertanam Kelengkeng Varietas Unggul*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Whitten, T. J., Whitten, C. G., Mittemeier, J., Supriatna., dan Mittermeier, R., 1997. *Megabiodiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations*, Hlm 75-107, Cemex Corp, Canada.