

Karakter Makromorfologi dan Mikromorfologi Duku, Kokosan, Langsung dalam Penentuan Status Taksonomi pada Kategori Infraspesies

(Macromorphology and Micromorphology Characteristics of Duku, Kokosan and Langsung for Taxonomy Status Determination in Infraspesies Category)

Laila HANUM^{1,2*}, Rina Sri KASIAMDARI², SANTOSA², dan RUGAYAH³

¹⁾ Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Sriwijaya, Palembang

²⁾ Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

³⁾ Puslit Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Cibinong, Bogor

Email : lailahanum@ymail.com

Abstract. Duku, kokosan and langsung are popular and important economic fresh fruits in Indonesia. The morphological appearance of all cultivars is nearly the same, and identification of the cultivars is very difficult for growers. Many approaches of morphological identification have been attempted. The aims of this study is to determine of taxonomy status of duku, kokosan and langsung into infraspesies category based on macromorphology and micromorphology characteristics. Various duku, langsung and kokosan have been collected from horticulture centres in Indonesia including Sumatera, Jawa, and Kalimantan. The process to make herbarium includes collection of sample, preservation, mounting and identification. Macro and micro morphology analysis using description methods, observation and measuring of morphology has been done in vegetative and generative organ including flowers, stem, seed and fruits and all of the samples were documented by photos. The result showed that there were 29 variety of duku, kokosan and langsung consisting of 19 duku, 2 kokosan and 8 langsung from all horticulture centres throughout Indonesia. Based on macro and micro-morphology characterization and identification showed that taxonomic status of the duku, langsung and kokosan is in one genus of *Lansium*. For species category is as *L. domesticum* Correa and for category of infraspesies is divided into two groups: duku group and kokosan-langsang group.

Key Word: *Lansium domesticum*, micro-morphology characteristic, taxonomy, infraspesies

Abstrak. Duku, kokosan dan langsung merupakan buah-buahan yang populer dan memiliki nilai ekonomi yang penting. Secara morfologi duku, kokosan dan langsung hampir mirip satu sama lain sehingga menyulitkan dalam penentuan pada tingkat infraspesies bagi para pemulia tanaman. Berbagai pendekatan untuk penentuan morfologi ini telah banyak dilakukan. Tujuan penelitian ini menentukan status taksonomi duku, kokosan dan langsung pada kategori infraspesies berdasarkan karakteristik makro dan mikromorfologi. Berbagai variasi duku, langsung dan kokosan dikoleksi dari beberapa pusat pertanaman di Indonesia, meliputi wilayah Sumatera, Jawa dan Kalimantan. Preparasi herbarium tumbuhan meliputi koleksi sampel, persiapan, penempelan dan identifikasi. Analisis morfologi menggunakan metode pengamatan dan deskripsi, pengukuran karakter morfologi dilakukan baik pada organ generatif dan vegetatif meliputi bunga, batang, biji dan buah, dan semua sampel didokumentasikan dengan menggunakan foto. Hasil penelitian ini menunjukkan ditemukan 29 variasi dari duku, kokosan, dan langsung yang terdiri dari 19 duku, 2 kokosan dan 8 langsung dari semua wilayah. Hasil karakterisasi makro dan mikromorfologi menunjukkan duku, kokosan, dan langsung dari berbagai daerah di Indonesia dapat dinyatakan duku, kokosan, dan langsung merupakan marga *Lansium*, untuk kategori jenis adalah *L. domesticum* Correa dan pada kategori *infraspesies* dapat dibagi menjadi dua group yaitu group duku dan group kokosan-langsang.

Kata Kunci: *Lansium domesticum*, karakteristik mikromorfologi, taksonomi, infraspesies

PENDAHULUAN

Pohon duku merupakan tumbuhan khas wilayah tropis. Duku juga dikenal sebagai duku, kokosan, langsung (Indonesia); duku, langsung, (Burmese); (Langsat, duku (English); Filipino lanzone, lanzon, lansones, lansone buahan (Filipino); langseh, langsep, lansa (Malaysia); duku, longkong, langsa (Thailand); dan bòn-bon (Vietnam).

Tumbuhan ini memiliki penyebaran yang cukup luas di wilayah Asia (Lim, 2012). Adanya variasi pada morfologi dari pohon, daun dan buah duku ini menyebabkan terjadinya penamaan yang berbeda-beda di beberapa negara serta beberapa ahli juga menempatkan status taksonomi tumbuhan ini ke dalam jenis yang berbeda.

Dalam hirarkhi taksonomi formal, *infraspecies* merupakan kategori di bawah spesies. Radford (1986) menyebutkan dalam penentuan status taksonomi pada kategori *infraspecies* akan banyak menemukan variasi pada ukuran dibandingkan pada bentuk dan struktur. Penempatan duku, kokosan, dan langsung pada kategori *infraspecies* menunjukkan ada dua pendapat yaitu menempatkannya pada kategori varietas dan group.

Varietas (ras lokal), merupakan populasi yang terdiri dari satu atau beberapa biotipe, memiliki karakter morfologi yang nyata berbeda, tersebar pada daerah yang terbatas (lokal) di dalam distribusi jenis, sehingga varietas disebut sebagai ras lokal (Davis & Heywood, 1973; Stace, 1979). Menurut Brandenburg (1986), kategori group dapat disetarakan dengan varietas dalam taksonomi formal sedangkan Radford (1986) menyatakan bahwa pembentukan group dilakukan berdasarkan keeratan hubungan antara suatu taksa dengan taksa lainnya yang ditentukan oleh banyak sedikitnya kesamaan (*similarity*) sifat diantara takson tersebut.

Karakter morfologi seperti variasi pada bentuk daun, warna buah, dan bentuk buah dapat dijadikan dasar dalam penentuan kategori varietas (Lawrence, 1951). Penentuan status taksonomi duku dan langsung pada kategori varietas telah dilakukan Hasskarl (1844) dalam Sunarti (1987) yang menempatkan duku, kokosan, dan langsung sebagai tiga varietas yang berbeda yaitu *L. domesticum* Corr. var. *duku*

Hasskl. (duku), *L. domesticum* Corr. var. *kokosan* Hasskl. (kokosan), dan *L. domesticum* Corr. var. *pedjietan* Hasskl. (langsat). Ridley (1931) dalam Lim (2012) berdasarkan makromorfologi menempatkan duku, kokosan, dan langsung menjadi dua varietas dalam satu jenis *L. domesticum* yaitu *L. domesticum* var. *typica* yang dikenal dengan nama duku dan *L. domesticum* var. *pubescent* Koorders et Valetton yang dikenal dengan langsung dan kokosan.

Morton (1987) menyebutkan berdasarkan makromorfologi menempatkan duku dan langsung sebagai varietas yang berbeda yaitu *L. domesticum* var. *pubescent* sebagai tipe liar yang dikenal dengan nama langsung dan *L. domesticum* var. *domesticum* yang dikenal dengan nama duku. Status taksonomi kokosan pada kategori varietas tidak dilaporkan.

Hasil yang sama juga didapatkan Yee *at al.* (1993) namun pendekatan yang dilakukan menggunakan pendekatan anatomi daun, bunga, dan buah. Hasil yang didapatkan memisahkan duku dan langsung sebagai varietas dalam jenis yang sama yaitu *L. domesticum*. Status taksonomi kokosan pada kategori varietas tidak dilaporkan.

Lim (2012) berdasarkan makromorfologi menempatkan duku, kokosan, dan langsung dalam satu jenis yaitu *L. domesticum* yang dibagi menjadi dua group yaitu *L. domesticum* 'group duku' dan *L. domesticum* 'gorup langsung-lonkong'.

Verheij dan Coronel (1997) menyatakan *L. domesticum* merupakan jenis yang kompleks dan bervariasi dengan varietas liar dan budidayanya. Hal ini antara lain disebabkan adanya peristiwa partenokarpi, apomiksis, dan persilangan alami sehingga status taksonomi duku, kokosan, dan langsung menjadi semakin kompleks. Backer and van de Brink (1965) dan Morton (1987) melaporkan *L. domesticum* var. *pubescent* (langsat) sebagai tipe liar. Kosterman (1960) menyatakan langsung merupakan hibrid antara duku dan kokosan. Berdasarkan hal ini, tujuan penelitian ini menentukan status taksonomi duku, kokosan, dan langsung pada kategori infraspecies berdasarkan karakter makromorfologi dan mikromorfologi.

BAHAN DAN METODE

1. Bahan

Bahan yang digunakan yaitu duku, kokosan, dan langsung yang dikoleksi pada daerah sentra pertanaman duku, kokosan dan langsung di Indonesia meliputi duku Tembung (DTem); duku Komerling (DKom); duku Moncong (DMon); duku Rasuan (DRas); duku Bulat (DBul); duku Sabu (DSa); duku Kumpe (DKum); duku Condet (DCon); duku Karangjaten (DKar); duku Sleman (DSle); duku Drendan (DDre); duku Matesih (DMat); duku Klaten (DKla); duku Sumber (DSum); duku Woro (DWor); duku Kalikajar (DKalj); duku Singosari (DSing); duku Papongan (DPap); duku Hatu (DHat); kokosan Kaliurang (KKal); kokosan Klaten (KKla), langsung OKI (LOKI); langsung Sleman (LSle); langsung Matesih (LMat); langsung Klaten (LKla); langsung Singosari (LSing); langsung Tanjung (LTan); langsung Pungur (LPung); dan langsung Hatu (LHat), aquades, KOH 10%, asam asetat glasial, asam sulfat pekat, zat warna fuchsin, TBA, silikon oil, cat kuku bening.

2. Alat

Peralatan yang digunakan untuk karakterisasi morfologi antara lain herbarium kit, gunting tanaman, kamera digital, penggaris, buku lapangan, roll meter, kertas millimeter block, penggaris, jangka sorong,

color chart, mikroskop cahaya, waterbath, sentrifuge, tabung reaksi, gelas benda, dan gelas penutup.

3. Cara Kerja

a. Pembuatan Herbarium

Pembuatan herbarium mengikuti metode Onrizal (2005) yaitu meliputi a). koleksi sampel, b). pengolahan dan pengawetan serta c). penempelan (*mounting*). Herbarium kemudian ditempel pada kertas gambar yang kaku dan dilakukan penempelan label identifikasi yang telah diisi.

b. Pengamatan Data Morfologi

Pengamatan makromorfologi dan mikromorfologi dilakukan dengan metode deskriptif. Pengamatan dan pengukuran data makromorfologi dilakukan pada organ vegetatif dan generatif tanaman yaitu batang, daun, bunga, buah, dan biji meliputi data kualitatif dan kuantitatif. Pengamatan dan pengukuran data mikromorfologi dilakukan pada epidermis atas tangkai daun; epidermis atas dan bawah helaian daun.

Penentuan status taksonomi duku, kokosan, dan langsung pada kategori *infraspecies* berdasarkan karakterisasi morfologi yang diajukan oleh Ridley (1931) dalam Lim (2012) (Tabel 1); Morton (1987) (Tabel 2); dan Lim (2012) (Tabel 3).

Tabel 1. Karakter Morfologi untuk Penentuan Status Taksonomi Duku, Kokosan, dan Langsung Kategori Varietas (Ridley, 1931) dalam Lim (2012)

Organ	Karakter	<i>L. domesticum</i> var. <i>typica</i> (duku)	<i>L. domesticum</i> var. <i>pubescent</i> Koorders et Valeton (langsar dan kokosan)
Daun	Keberadaan rambut pada permukaan atas dan bawah daun	Berambut sedikit/gundul	Berambut halus-rapat
Bunga	Keberadaan rambut pada kelopak bunga	Berambut/gundul	Berambut halus-rapat
Buah	Bentuk buah Ketebalan kulit buah Keberadaan getah pada buah masak Sifat daging biji dan rasa buah Ukuran biji	Bulat memanjang-bulat telur terbalik/ellips Tipis Tidak terlalu bergetah Tebal dan beraroma harum Kecil	Mendekati bentuk bola (<i>Subglabrous</i>) Tebal Sangat bergetah Tipis berair, rasanya asam Besar

Tabel 2. Karakter Morfologi untuk Penentuan Status Taksonomi Duku, Kokosan, dan Langsung Kategori Varietas (Morton, 1987)

Organ	Karakter	<i>L. domesticum</i> var. <i>domesticum</i> (duku)	<i>L. domesticum</i> var. <i>pubescent</i> (langsar)
Batang	Kondisi tajuk	Menutup dengan daun yang lebat	Terbuka dengan daun yang jarang
Daun	Keberadaan rambut pada permukaan atas dan bawah daun	Tidak berambut	Berambut
Buah	Keberadaan getah pada buah masak	Tidak bergetah	Bergetah

Tabel 3. Karakter Morfologi untuk Penentuan Status Taksonomi Duku, Kokosan, dan Langsung Kategori *Infraspecies* (Lim, 2012)

Organ	Karakter	<i>L. domesticum</i> 'group duku'	<i>L. domesticum</i> 'group langsung-lonkong'
Batang	Tipe percabangan	Orthotropik;	Orthotropic dan plagiotropik;
Daun	Keberadaan rambut pada permukaan atas dan bawah daun	Gundul	Berambut
Bunga	Jumlah berkas bunga	2-3 berkas	2-10 berkas
Buah	Jumlah buah per tandan	3-10 butir	10-30 butir
	Bentuk buah	Bola atau mendekati bola	Ellips
	Diameter buah	5-5.5 cm	2-3 cm
	Ketebalan kulit buah	4-6 mm	
Warna buah	Kuning, kuning keemasan	Kuning	
Jumlah biji	0-3	1-3	

Penentuan status taksonomi duku, kokosan, dan langsung pada kategori varietas baik Ridley (1931) dalam Lim (2012); Morton (1987); maupun Lim (2012) menggunakan karakter keberadaan rambut pada permukaan atas dan bawah daun. Untuk itu pada penelitian ini dilakukan pengamatan karakter mikromorfologi berupa trikoma pada epidermis atas tangkai daun; epidermis atas dan bawah helaian daun.

Pembuatan preparat dilakukan dengan cara daun disayat pada bagian epidermis atas dan bawah. Selanjutnya direndam dalam alkohol 70% lalu diambil dengan kuas dan ditaruh pada gelas benda dan ditutup. Pengamatan trikoma dilakukan di bawah mikroskop cahaya dan karakter mikromorfologi yang diamati difoto.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil karakterisasi morfologi duku, kokosan, dan langsung pada kategori *infraspecies* berdasarkan karakterisasi morfologi yang

diajukan oleh Ridley (1931) dalam Lim (2012); Morton (1987); dan Lim (2012).

Ridley (1931) dalam Lim (2012) menempatkan duku, kokosan, dan langsung sebagai dua varietas yaitu *L. domesticum* var. *typica* (duku) dan *L. domesticum* var. *pubescent* (kokosan dan langsung) berdasarkan keberadaan rambut pada permukaan atas dan bawah daun, keberadaan rambut pada kelopak bunga, bentuk buah, ketebalan kulit buah, keberadaan getah pada buah masak, sifat daging biji, rasa buah, dan ukuran biji.

Berdasarkan hasil karakterisasi makromorfologi menunjukkan duku (DTem; DKom; DMon; DRas; DBul; DSa; DKum; DCon; DKar; DSle; DDre; DMat; DKla; DSum; DWor; DKalj; DSing; DPap; dan DHat) memiliki karakter morfologi yang mirip dengan *L. domesticum* var. *typica*. Pada kokosan (KKal dan KKla), dan langsung (LOKI; LSle; LMat; LKla; LSing; LTan; LPung; dan LHat) memiliki karakter morfologi yang mirip dengan *L. domesticum* var. *pubescent*.

Karakter morfologi yang mendukung penempatan pada kategori varietas tersebut terutama keberadaan rambut pada permukaan atas dan bawah daun, keberadaan rambut pada kelopak bunga, keberadaan getah pada buah masak, rasa buah, dan ukuran biji. Pada duku (DTem; DKom; DMon; DRas; DBul; DSa; DKum; DCon; DKar; DSle; DMat; DKla; DSum; DWor; DKalj; DSing; DPap; dan DHat) permukaan atas dan bawah daun gundul sedangkan pada duku Drendan berambut sedikit; permukaan kelopak bunga berambut halus; pada buah masak tidak bergetah; dan ukuran biji kecil (3-4 x 5-6 mm). Pada kokosan (KKal dan KKla) dan langsung (LOKI; LSle; LMat; LKla; LSing; LTan; LPung; dan LHat) menunjukkan permukaan atas dan bawah daun berambut rapat pada kokosan dan berambut halus pada langsung; permukaan kelopak bunga berambut rapat pada kokosan dan berambut halus pada langsung; pada buah masak bergetah; dengan ukuran biji besar (7-8 x 9-10 mm).

Morton (1987) berdasarkan karakter kondisi tajuk, keberadaan rambut pada permukaan atas dan bawah daun; dan keberadaan getah pada buah masak menempatkan duku dan langsung sebagai dua varietas yaitu *L. domesticum* var. *domesticum* (duku) dan *L. domesticum* var. *pubescent* (langsung), kedudukan kokosan tidak disebutkan. Berdasarkan hasil karakterisasi morfologi menunjukkan duku (DTem; DKom; DMon; DRas; DBul; DSa; DKum; DCon; DKar; DSle; DMat; DKla; DSum; DWor; DKalj; DSing; DPap; dan DHat) memiliki karakter morfologi yang mirip dengan *L. domesticum* var. *domesticum* yaitu tajuk menutup dengan daun yang lebat kecuali duku Drendan memiliki tajuk terbuka dengan daun yang jarang; permukaan atas dan bawah daun gundul kecuali duku Drendan pada permukaan atas dan bawah daun berambut sedikit/jarang; dan pada buah masak tidak bergetah. Langsung (LOKI; LSle; LMat; LKla; LSing; LTan; LPung; dan LHat) memiliki karakter morfologi yang mirip dengan *L. domesticum* var. *pubescent* yaitu memiliki tajuk terbuka dengan daun yang jarang; permukaan atas dan bawah daun berambut; dan pada buah masak bergetah.

Lim (2012) pada penentuan status taksonomi kategori *infraspecies* menempatkan duku,

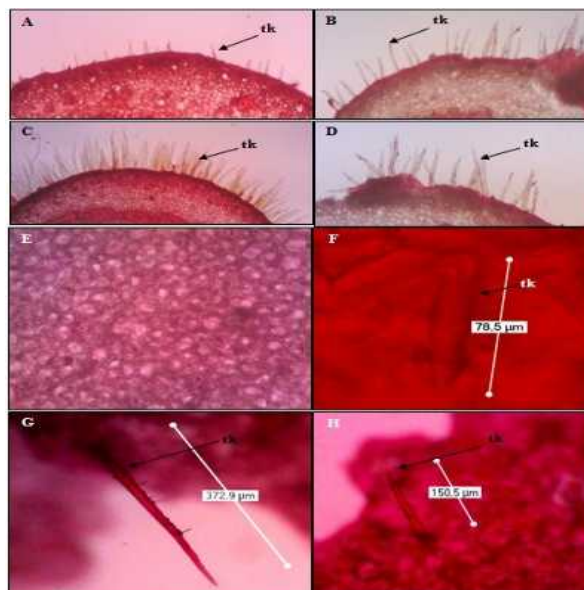
kokosan, dan langsung menjadi dua group yaitu group 'duku' dan group 'langsang-longkong'. Menurut Brandenburg (1986), kategori group dapat disetarakan dengan varietas dalam taksonomi formal. Berdasarkan hasil karakterisasi duku (DTem; DKom; DMon; DRas; DBul; DSa; DKum; DCon; DKar; DSle; DDre; DMat; DKla; DSum; DWor; DKalj; DSing; DPap; dan DHat) memiliki karakter morfologi yang mirip dengan group 'duku'. Pada kokosan (KKal dan KKla) dan langsung (LOKI; LSle; LMat; LKla; LSing; LTan; LPung; dan LHat) memiliki karakter morfologi yang mirip dengan group 'langsang-longkong'. Karakter morfologi yang mendukung penempatan tersebut yaitu pada karakter sifat permukaan atas dan bawah daun; ketebalan kulit buah; keberadaan getah pada buah masak; dan jumlah biji. Pada duku (DTem; DKom; DMon; DRas; DBul; DSa; DKum; DCon; DKar; DSle; DMat; DKla; DSum; DWor; DKalj; DSing; DPap; dan DHat) sifat permukaan atas dan bawah daun pada duku gundul kecuali pada duku Drendan sedangkan pada kokosan dan langsung berambut; ketebalan kulit buah pada duku 4-6 mm sedangkan pada kokosan dan langsung dalam kisaran 1-3 mm; keberadaan getah pada buah masak pada duku tidak bergetah sedangkan pada kokosan dan langsung bergetah; dan jumlah biji pada duku 0-2 sedangkan pada kokosan dan langsung 1-3.

Menurut Singh (1999) variasi morfologi yang ditunjukkan organisme merupakan hasil interaksi antara faktor genetik dengan lingkungan dimana organisme tersebut hidup. Davis dan Heywood (1973) menyatakan variasi morfologi, secara genetik muncul karena peristiwa mutasi, rekombinasi, dan arus gen, sedangkan secara ekologi muncul melalui rangkaian proses fisiologi akibat perbedaan pencahayaan, temperatur, air, angin, tanah, dan organisme.

Penempatan duku, kokosan, dan langsung pada kategori *infraspecies* diperkuat dengan pengamatan mikromorfologi pada epidermis tangkai daun; epidermis atas dan bawah daun duku, kokosan, dan langsung berupa keberadaan trikoma pada epidermis atas dan bawah daun, kerapatan trikoma, ukuran trikoma, dan bentuk trikoma (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Karakterisasi Mikromorfologi Duku, Kokosan dan Langsung pada Epidermis Atas dan Bawah Daun

Organ	Karakter	Duku	Duku Drendan	Kokosan	Langsat
Karakter Daun	Indeks kerapatan trikoma pada epidermis atas tangkai daun	0-2/ mm ²	3-4/mm ²	8 -12/mm ²	3-4/mm ²
	Ukuran trikoma pada tangkai daun	25-75 µm	150-250 µm	300-700 µm	150-250 µm
	Indeks kerapatan trikoma pada epidermis atas dan bawah daun	Tidak mempunyai trikoma	1/mm ²	8 -12/mm ²	3-4/mm ²
	Ukuran trikoma pada epidermis atas dan bawah daun	-	50-80 µm	300-700 µm	150-250 µm
	Bentuk trikoma pada epidermis atas tangkai daun dan epidermis atas dan bawah daun	-	Tunggal, tebal dengan ujung tumpul	Tunggal, bercabang halus dengan ujung runcing	Tunggal, dengan ujung runcing tajam



Gambar 1. Karakter Mikromorfologi Duku (DMat; A; E); Duku Drendan (B; F); Kokosan (KKal; C; G), dan Langsat (LMat; D; H)

Untuk Penetapan Status Taksonomi Kategori *Infraspecies*, menunjukkan: trikoma pada epidermis atas tangkai daun (A; B; C; D) (Perbesaran 10 x 4); epidermis daun duku tidak terbentuk trikoma (E); epidermis pada daun duku Drendan (F) (Perbesaran 10 x 10); trikoma pada epidermis daun kokosan (G) (Perbesaran 10 x 10); trikoma pada epidermis daun langsat (H) (Perbesaran 10 x 10). Keterangan : tk = trikoma.

Pada Tabel 4 menunjukkan pada epidermis atas tangkai daun duku terbentuk trikoma dengan indeks kerapatan 0-2/ mm² dan ukuran trikoma 25-75 µm (Gambar 1. A), sedangkan pada duku Drendan mempunyai indeks kerapatan 3-4/ mm² dan ukuran trikoma 150-250 µm (Gambar 1. B). Namun,

pada epidermis atas dan bawah daun duku tidak terbentuk trikoma (Gambar 1. E) kecuali pada duku Drendan, sedangkan pada kokosan dan langsat mempunyai trikoma baik pada epidermis atas dan bawah daun. Trikoma pada duku Drendan memiliki indeks kerapatan 1/mm², ukuran berkisar 50-80µm,

bentuk tunggal, tebal dengan ujung tumpul (Gambar 1. F).

Trikoma yang terbentuk pada kokosan dan langsung mempunyai nilai indeks kerapatan, ukuran, dan bentuk yang berbeda. Pada kokosan mempunyai indeks kerapatan trikoma 8-12/mm²; ukuran trikoma 300-700 µm; dan bentuk trikoma tunggal, bercabang halus dengan ujung runcing (Gambar 1. G). Pada langsung mempunyai indeks kerapatan trikoma 3-4/mm²; ukuran trikoma 150-250 µm; dan bentuk trikoma tunggal, dengan ujung runcing tajam (Gambar 1. H).

Hasil karakterisasi makromorfologi dan mikromorfologi menunjukkan duku, kokosan, dan langsung dari berbagai daerah di Indonesia dapat dinyatakan bahwa duku, kokosan, dan langsung merupakan marga *Lansium*, jenis *L. domesticum* Correa dan pada kategori *infraspecies* dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu group duku dan group kokosan-langsar. Kedua pengelompokan ini dapat disetarakan sebagai varietas (Ridley (1931) dalam Lim, 2012); dan Morton, 1987) atau group (Lim, 2012).

KESIMPULAN

Duku, kokosan, dan langsung termasuk marga *Lansium*, sedangkan untuk kategori jenis adalah *L. domesticum* Correa dan pada kategori *infraspecies* dapat dibagi menjadi dua group yaitu kelompok duku dan group kokosan-langsar.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Aditya Krishar Karim, S.Si, M.Si staf pengajar Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Cenderawasih yang telah membantu dalam penelitian ini serta penyusunan dan pengeditan data gambar dalam naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Backer CA & van den Brink Jr RCB. 1965. *Flora of Java (Spermatophytes Only)*. Vol. II. N.V.P. Noordhoff. Groningen. Netherland.

Brandenburg WA. 1986. Classification of cultivated plants. *Acta Horticulturae*. 182: 109-115.

Davis PH & Heywood VH. 1973. *Principles of Angiosperm Taxonomy*. Robert E. Krieger Publishing Company, Inc. Huntington. New York.

Kostermans AJGH. 1960. New and critical Malaysian plants VI. *Reinwardtia* 5: 341-369.

Lawrence GHM. 1951. *Taxonomy of Vascular Plant*. The Mac Milan Company. New York.

Lim TK. 2012. *Edible Medicinal Plant*. 3th Vol. Fruits. Springer. New York.

Morton J. 1987. Langsar. p201-204. *dalam* Julia FM (ed.) *Fruit of Warm Climates*. Miami Florida.

Onrizal. 2005. Teknik Pembuatan Herbarium. *E-USU Repository*. Universitas Sumatera Utara.

Radford AE, 1986. *Fundamentals of Plants Systematics*. Harper and Row Publishers. Inc. New york.

Singh G. 1999. *Plant Systematics*. Science Publishers Inc. USA.

Stace CA. 1979. *Plant Taxonomy and Biosystematics*. Edward Arnold. London. p. 5-6, 86-98.

Sunarti S. 1987. Anatomi Daun dan Taksonomi Duku, Kokosan, dan Pisitan. *Floribunda*. 1(4):13-16.

Verheij EWM & Coronel RE. 1997. Sumber Daya Hayati Asia Tenggara 2. *Prosea*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Yee TF, Rao AN, & Goh CJ. 1993. Systematic anatomy of duku and langsar-*Lansium domesticum*. *Journal of the Singapore National Academy of Science*. 20: 37-50.