



ANALISIS FENETIK AKSESI TANAMAN APEL (*Malus sylvestris* L.) BERDASARKAN KARAKTER DAUN

Fitriyah, S.,*, Mariana, B.D²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang

² Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika, Batu

*Penulis korespondensi, Surel: siyamifitri26@gmail.com

Eksplorasi keragaman morfologi apel merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk melihat potensi aksesori apel dalam proses adaptasi dengan lingkungannya. Analisis morfologi menggunakan metode fenetik pada karakter daun dilakukan untuk melihat potensi secara morfologi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi keragaman apel terutama pada karakter daun dan kaitannya dengan kemampuannya untuk beradaptasi di daerah tropis. Lokasi pengambilan sampel daun dilaksanakan di di IPPTP Tlekung BALITJESTRO. Penelitian ini bersifat deskriptif berdasarkan 13 karakter morfologi daun dengan referensi DUS Testing untuk apel dari UPOV. Karakter yang diamati dijadikan dalam bentuk skor dan di analisis secara deskriptif menggunakan metode UPGMA NTSYSpc Versi 2.10 sehingga terbentuk fenogram. Hasil analisis karakteristik daun dari 19 aksesori tanaman apel di Balitjestro meliputi: daun muda yang berwarna hijau muda, daun dewasa berwarna hijau gelap, panjang daun (pendek, medium, panjang), lebar daun (pendek, medium, lebar), bentuk daun (Oval, Elliptic, dan Oblong), bentuk pucuk daun (Acute dan Acuminatus), bentuk dasar daun (Obtuse, Cuneate, dan Oblique), ada tidaknya bulu abaksial dan adaksial, ibu tulang daun (midrib) menojol, cabang tulang daun (vein) sedikit menonjol, lengkung daun (curvature) melengkung ke atas dari ibu tulang daun, dan bentuk tepi daun bergerigi (Crenate, Bicrenate, Serrate type 1, Serrate type 2, Biserrate). Hasil analisis fenogram terbentuk menjadi 4 klaster dengan nilai similaritas yang paling besar yaitu Canada Reinette dengan Anna (nilai kesamaan 0,95) sedangkan, nilai similaritas yang paling kecil yaitu kekerabatan varietas Megumi (nilai kesamaan 0,39).

Kata kunci: Apel, Karakteristik, Daun, Fenetik

1. Pendahuluan

Apel (*Malus sylvestris* L.) merupakan salah satu buah beriklim sedang yang pertama kali dibudidayakan di Eropa dan Asia. Budidaya apel banyak dilakukan pada daerah perbukitan di zona beriklim kering, mulai ketinggian 1600-2400 m di atas permukaan laut dengan suhu yang kondusif untuk menanam apel berkisar antara 15 dan 21°C [1]. Tanaman apel yang adaptif di daerah tropika kemungkinan memiliki morfologi tertentu yang dapat membantu proses adaptasi di lingkungan tropis.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2021, produksi buah apel di Indonesia mencapai 509.544,00 ton. Provinsi Jawa Timur memiliki angka produktivitas paling tinggi dibandingkan dengan 33 provinsi lainnya yakni 509.367 ton [2]. Apel Kota Batu memiliki angka produktivitas tertinggi di Jawa Timur sehingga apel dijadikan icon di Kota Batu. Lahan apel di Kota Batu seluas 2.993,89 Ha terpusat di Kecamatan Bumiaji yang tersebar di desa Tulungrejo, Sumbergondo, Sumberbrantas, Punten, Bulukerto, Bumiaji, Giripurno dan Gunungsari [3]. Meskipun potensinya cukup besar, tetapi studi pengembangan varietas masih terbatas [4].

Kendala dan permasalahan dalam budidaya tanaman apel semakin beragam, yakni meliputi perubahan iklim secara global dan penurunan lahan yang diakibatkan oleh pengurasan unsur hara karena meningkatnya harga pestisida, sulit mendapatkan pupuk kimia, serta ketersediaan pupuk kandang semakin langka [5]. Hal ini akan menyebabkan penurunan angka produktivitas apel, sedangkan angka permintaan apel semakin meningkat.

Oleh karena itu dibutuhkan alternatif untuk menjaga kestabilan antara angka produktivitas dan permintaan apel.

Aksesori-aksesori apel lokal masih banyak digunakan oleh petani di berbagai wilayah Indonesia, namun dalam jumlah yang relatif sedikit. Hal ini sebagai akibat dari meluasnya penggunaan varietas apel unggul nasional, yaitu Manalagi, Rome beauty, dan Anna. Hingga saat ini, plasma nuftah apel lokal masih banyak yang belum dikarakterisasi dan dievaluasi. Oleh karena itu, diperlukan identifikasi, konservasi, dan klasifikasi agar dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan tanaman dan dapat dijadikan dasar untuk pengajuan Perlindungan Varietas Tanaman [6].

Penciri penting dalam melakukan identifikasi suatu jenis tanaman adalah karakter morfologi. Karakter morfologi dapat diidentifikasi untuk melihat kesamaan dan perbedaan tanaman. Karakter morfologi yang menunjukkan perbedaan antar individu diperoleh dari informasi penampilan fenotipiknya [7]. Penampilan fenotipik tanaman akan berbeda dari suatu populasi tanaman sebagai akibat dari adanya tingkat variasi genetik, lingkungan dan interaksi genetik dengan lingkungan [8]. Pendekatan fenetik apel dapat dilakukan dengan eksplorasi keragaman morfologi untuk melihat potensi aksesori apel dalam proses adaptasi dengan lingkungannya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi keragaman apel terutama pada karakter daun dan kaitannya dengan kemampuannya untuk beradaptasi di daerah tropis.

2. Metode

2.1. Bahan Percobaan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa daun aksesori apel milik Balitjestro.

2.2. Alat Percobaan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa alat tulis, kertas label, RHS color chart dan laptop.

2.3. Observasi Pendahuluan

Penelitian dilakukan observasi awal di area kebun apel untuk mendapatkan gambaran awal tentang objek keseluruhan area yang akan diamati.

2.4. Persiapan Pengamatan

Persiapan yang dilakukan pada penelitian meliputi penentuan aksesori yang diteliti dan lokasi yang akan disampling serta mempersiapkan alat-alat yang dibutuhkan untuk mengambil aksesori yang diamati. Persiapan yang dilakukan pada penelitian meliputi penentuan aksesori yang diteliti dan lokasi yang akan disampling serta mempersiapkan alat-alat yang dibutuhkan untuk mengambil aksesori yang diamati.

2.5. Pendataan Karakter

Pendataan karakter dilakukan berdasarkan tabel yang berisikan 19 karakter morfologi Pengamatan aksesori apel dengan mengacu pada descriptor dan buku panduan UPOV (International Union for The Protection of New Varieties of Plants).

2.6. Identifikasi Dan Karakterisasi Morfologi

Aksesori apel dilakukan identifikasi dan mengkarakter lebih lanjut didasarkan atas perbedaan karakter sesuai descriptor dan UPOV. Pengamatan yang dilakukan meliputi beberapa karakter utama daun diantaranya yaitu warna daun muda, warna daun dewasa,

panjang daun, lebar daun, bentuk daun, bentuk pucuk daun, bentuk dasar daun, ada tidaknya bulu abaksial dan adaksial, ibu tulang daun (midrib), cabang tulang daun (vein), lengkung daun (curvature), dan bentuk tepi daun.

2.7. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil deskriptif kualitatif yang diamati kemudian dianalisis clustering. Data yang diperoleh bilangan biner 0 dan 1 kemudian dianalisis kedalam bentuk fenogram dengan menggunakan Cluster dari metode UPGMA (Unweighted pair group method with arithmetic) yaitu metode sederhana yang dapat mengkontruksi pohon kekerabatan untuk mengetahui kesamaan dan ketidaksamaan. Program computer yang digunakan adalah NTSYSpc Version 2.10.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian terhadap 19 aksesori tanaman apel menggunakan pendekatan morfologi. Karakter morfologi berfungsi untuk mengetahui pengelompokan antar spesies maupun antar aksesori tanaman apel. Pada penelitian hanya digunakan sebanyak 19 aksesori yaitu Canada Reinette, Delicious, Anna, Fuji, P. Golden Ajmis, PA, Cahort I, Manalagi, Batang Bawah, Princesse Noble II, Princesse Noble Junggo, Princesse Noble VIII, Royal Red, Braeburn, R. Beauty Amerika III, Huang Lin, Pammius Anna, Megumi, dan Johnagold. Hasil karakterisasi 19 aksesori apel disajikan dalam bentuk (Tabel 1).

Tabel hasil pengamatan di atas menunjukkan adanya perbedaan dan kesamaan daun setiap aksesori apel yang diamati. Pada penelitian ini ditemukan tiga tipe warna pada daun muda, yaitu warna hijau muda (Gambar 1). Spesifikasi warna daun muda berdasarkan RHS colour chart, Canada Reinette, Delicious, Anna, Fuji, P. Golden Ajmis, PA, Manalagi, Batang Bawah, Princesse Noble II, Princesse Noble VIII, Royal Red, Braeburn, R. Beauty Amerika, Pamius Anna dan Johnagold mempunyai karakter warna yang sama yaitu hijau muda (144 A. Strong yellow green). Princesse Noble Junggo, Huang Lin, Megumi mempunyai karakter warna daun muda yang sama yaitu hijau muda (143. A. Strong yellow green). Warna daun hijau muda (152. C. Dark greenish yellow) hanya dimiliki oleh Cahort I.

Pada karakter warna daun dewasa, didapati 4 tipe warna (Gambar 2). Spesifikasi warna daun muda berdasarkan Colour chart, aksesori Canada Reinette, Delicious, Anna, Fuji, P. Golden Ajmis, dan Batang Bawah memiliki karakter warna daun tua yang sama yaitu hijau tua 147 A Moderate olive green. Pada PA, Cahort I, Manalagi, Princesse Noble II, Princesse Noble Junggo, Princesse Noble VIII, Royal Red memiliki kesamaan warna daun tua yaitu hijau tua NN137. A. Greyish olive green. Warna hijau tua 139. A. Dark yellowish green dimiliki oleh Braeburn Megumi, Pamius Anna dan Johnagold. Sedangkan R. Beauty Amerika III dan Huang Lin mempunyai karakter yang sama yaitu warna hijau tua 146. Moderate olive green.

Karakter panjang dihitung mulai seludang daun sampai pucuk daun. Panjang daun Canada Reinette 11,15 cm, Delicious 8,85 cm, Anna 9,4 cm, Fuji 7,45 cm, P. Golden Ajmis 9 cm, PA 9,3 cm, Cahort I 8,1 cm, Manalagi 9,8 cm, Batang Bawah 11,4 cm, Princesse Noble II 9,15 cm, Princesse Noble Junggo 7,85 cm, Princesse Noble VIII 10,2 cm, Royal Red 10 cm, Braeburn 7,5 cm, R. Beauty Amerika 7,25 cm, Huang Lim 6,5 cm, Pammius Anna 11,5 cm, Megumi 6,75 cm, dan Johnagold 9,65 cm. Aksesori apel yang mempunyai ukuran daun terpanjang yaitu Pamius Anna dengan panjang 11,5 cm, sedangkan panjang daun terkecil yaitu Huang Lin dengan panjang 6,5 cm. Panjang daun akan berpengaruh terhadap kemampuan daun dalam menyerap cahaya matahari sehingga dapat meningkatkan hasil fotosintat yang akan dimanfaatkan oleh tanaman. Selain itu, jika daun semakin panjang maka kemampuan berfotosintesis lebih tinggi dibandingkan dengan daun yang memiliki ukuran pendek [9].

Lebar daun pada titik tengah longitudinal yaitu melihat secara visual dihitung jarak panjang daun pada bagian tengah, lalu diambil lebar tengah dari bagian terlebar secara vertikal.

Lebar daun Canada Reinette 4,3 cm, Delicious 4,7 cm, Anna 4,2 cm, Fuji 3,05 cm, P. Golden Ajmis 4,45 cm, PA 4,6 cm, Cahort I 3,55 cm, Manalagi 4,95 cm, Batang Bawah 5,95 cm, Princesse Noble II 4,3 cm, Princesse Noble Junggo 3,45 cm, Princesse Noble VIII 4,9 cm, Royal Red 4,65 cm, Braeburn 5,7 cm, R. Beauty Amerika 2,75 cm, Huang Lin 3,4 cm, Pammius Anna 5,8 cm, Megumi 3,3 cm, dan Johnagold 5,8 cm. Aksesori apel yang mempunyai ukuran daun terlebar yaitu Batang bawah dengan lebar 5,95 cm. Sedangkan R. Beauty Amerika memiliki ukuran lebar daun terkecil yaitu 2,75 cm. Proses meningkatnya jumlah dan lebar daun tidak terlepas dari adanya aktifitas pemanjangan sel A B C A B C D D yang merangsang terbentuknya daun sebagai organ fotosintesis [10]. Pengamatan variabel daun sangat diperlukan, yaitu sebagai indikator pertumbuhan serta data penunjang untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi, misalnya pada pembentukan biomassa jumlah, lebar, panjang yang mempengaruhi daun. Daun dengan jarak yang sempit kemungkinan untuk ternaungi sangat kecil akibatnya daun tidak dapat menyerap sinar matahari secara optimum dan menghambat proses fotosintesis. Apabila daun lebar maka proses fotosintesis berjalan dengan baik yang dihasilkan juga semakin meningkat untuk ditranslokasikan pada bagian tanaman yang lain [11].

Bentuk daun dari 19 aksesori terdapat 3 karakter, yaitu Oval, Elliptic, dan Oblong (Gambar 3). Bentuk daun Oval dimiliki oleh aksesori Canada Reinette, Delicious, Anna, Fuji, P. Golden Ajmis, PA, Cahort I, Princesse Noble VIII, Royal Red, Braeburn, Huang Lin, Pammius Anna, Megumi dan Johnagold. Manalagi, Princesse Noble Junggo, dan R. Beauty Amerika III memiliki bentuk daun Jorong (Elliptic). Sedangkan aksesori BB dan Princesse Noble II memiliki bentuk daun Oblong.

Karakter tipe pucuk daun pada penelitian ini ditemukan dua karakter yaitu runcing (Acute) dan meruncing (Acuminatus) (Gambar 4). Sebagian besar aksesori memiliki bentuk pucuk daun yang runcing (Acute), tepatnya pada Canada Reinette, Delicious, Anna, Fuji, P. Golden Ajmis, PA, Cahort I, Princesse Noble II, Princesse Noble Junggo, Royal Red, R. Beauty Amerika, Huang Lin, Pammius Anna, dan Megumi. Sedangkan untuk Manalagi, BB, Princesse Noble VIII, Braeburn dan Johnagold memiliki bentuk pucuk daun meruncing (Acuminate).

Pada penelitian ini ditemukan tiga tipe dasar daun, yaitu Obtuse, Cuneate, dan Oblique (Gambar 5). Bentuk dasar daun Obtuse terdapat pada Canada Reinette, Delicious, Anna, Cahort I, Batang Bawah, Princesse Noble Junggo, Princesse Noble VIII, Braeburn, Huang Lin, Pammius Anna, Megumi dan Johnagold. PA dan RR memiliki bentuk dasar daun yang sama yaitu Cuneate. Bentuk dasar daun Oblique dimiliki oleh Manalagi, R. Beauty Amerika III, dan Princesse Noble II. Semua apel, memiliki beberapa karakter yang sama. Pada karakter ada/tidaknya bulu abaksial dan adaksial pada daun, semua memiliki bulu abaksial dan adaksial daun. Ibu tulang daun (midrib) yang menonjol dan urat-urat daun (vein) yang sedikit menonjol dimiliki oleh semua aksesori. Semua aksesori juga memiliki lengkung daun yang sama, yaitu melengkung ke atas dari dari ibu tulang daun.

Tepi daun yang ditemukan pada penelitian ini terdapat 6 tipe (Gambar 6). Apel Fuji, P. Golden Ajmis, PA, RR dan Braeburn memiliki bentuk tepi daun Crenate. Canada Reinette, Anna, Princesse Noble II, Megumi dan Princesse Noble Junggo memiliki bentuk tepi daun Bicrenate. Delicious, Manalagi, Huang Lin, Johnagold memiliki bentuk tepi daun Serrate type 1, sedangkan Cahort I, R. Beauty Amerika III dan BB memiliki bentuk tepi daun Serrate type 2. Princess Noble VIII, dan Pammius Anna memiliki bentuk tepi daun Biserrate. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa tanaman apel memiliki daun dengan tepi yang bergerigi [12].

Setelah dilakukan analisis data secara deskriptif untuk mengetahui persamaan terdekat setiap jenis tanaman yang diteliti, maka 37 data karakteristik dari 19 aksesori apel diolah kembali menggunakan program komputer NTYS Version 2.10. Pengelompokan dilakukan berdasarkan bilangan biner 0 dan 1 dalam karakter morfologi setiap sampel dengan bantuan aplikasi NTYS Version 2.10 untuk memperoleh pengelompokan analisis bergerombol yang menggunakan

analisis classify UPGMA. Menurut Dharmayanti (2011) metode UPGMA merupakan algoritma sederhana untuk konstruksi pohon yang mengasumsikan rata-rata perubahan sepanjang pohon yaitu dengan jarak yang bisa diekspresikan. Metode UPGMA dimulai dengan jarak karakter paling dekat yang saling berhubungan, kemudian rata-rata jarak antara spesies dan spesies berikutnya berlanjut sampai semua spesies yang masuk dalam pohon kekerabatan. Proses analisis data ini dapat dijadikan sebagai bukti pendukung adanya hubungan kekerabatan berdasarkan karakter morfologi daun di antara 19 sampel tanaman apel.

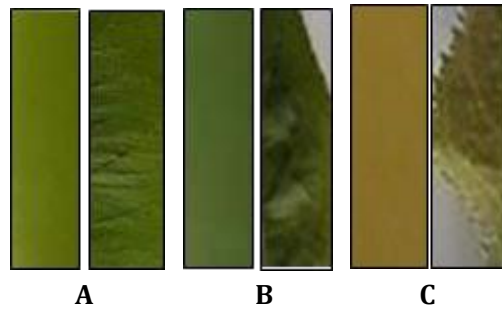
Hasil analisis antara 19 sampel aksesori *Malus sylvestris* L. yang digambarkan dalam fenogram (Gambar 7) mampu menunjukkan pengelompokan sekaligus memperlihatkan terhadap kedekatan dalam hubungan kekerabatan 19 aksesori. Analisis hubungan kekerabatan 19 aksesori apel berdasarkan karakter fenetik menghasilkan fenogram dengan nilai koefisien kesamaan 0,39-0,95. Semakin kecil nilai kesamaan dari garis yang menghubungkan antara individu satu dengan yang lain, maka semakin besar perbedaan yang dimiliki antar individu tersebut.

Hasil analisis kluster dari sifat-sifat morfologi ke 19 aksesori apel terbentuk fenogram (Gambar 4.1) dengan total 4 kluster dan memiliki nilai koefisien kesamaan antara 0,39 – 0,95. Kontruksi pohon fenogram di atas menunjukkan bahwa kluster pertama terdiri dari dua sub kluster. Pada sub kluster pertama terbentuk dengan nilai similaritas 0,81 yang terdiri dari Canada Reinette, Anna, dan Delicious, Fuji, P. Golden Ajmis, PA, Royal Red, dan Princesse Noble II. Canada Reinette dan Anna mengelompok dalam satu kelompok dengan nilai koefisien 0,95, sedangkan Delicious memisah dengan koefisien similaritas 0,94. Fuji dan P. Golden Ajmis terbentuk pada nilai similaritas 0,89. PA dan Royal Red terbentuk pada nilai similaritas 0,86. Princesse Noble II terpisah dengan nilai koefisien 0,83. Pada sub kluster kedua terbentuk dengan nilai similaritas 0,75. Cahort I dan Huang Lin mengelompok dengan nilai similaritas 0,78, sedangkan Princess Noble Junggo terpisah dari Huang Lin dan Cahort I.

Kluster kedua terbentuk pada nilai similaritas 0,73 (Gambar 4.1). Batang bawah terbentuk pada nilai similaritas 0,73. Princesse Noble VIII dan Pammius Anna, Braeburn dan Johnagold masing-masing mengelompok pada nilai similaritas 0,83. Pada kluster ketiga terdiri dari Manalagi dan R. Beauty Amerika yang terbentuk pada nilai similaritas 0,72. Kluster keempat terbentuk dengan nilai similaritas 0,39 yang hanya terdiri atas aksesori Megumi.

Apel Batu (*Malus sylvestris* Mill) terdapat berbagai varietas unggulan yang memiliki karakteristik dan kekhasan tersendiri seperti Rome Beauty, Manalagi, Anna [13]. Hasil fenogram diatas menunjukkan bahwa hubungan kekerabatan dari 19 aksesori apel terdapat banyak kemungkinan yang terjadi. Manalagi dan Rome Beauty berada dalam satu kelompok dimana keduanya merupakan varietas yang sudah dikenal oleh banyak masyarakat. Sedangkan, 16 sampel apel yang lain masih termasuk jenis aksesori. Apabila ditinjau berdasarkan vigoritas, hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa aksesori Batang Bawah dan Huang Lin mempunyai vigoritas yang paling baik. Vigoritas menggambarkan kemampuan bibit untuk tumbuh normal di lapangan [14]. Vigoritas aksesori Batang Bawah dan Huang Lin ditunjukkan dengan subur nya tanaman terutama bagian daun yang tumbuh banyak dan tidak rusak terserang hama. Sehingga, Batang Bawah dan Huang Lim dapat dijadikan sebagai calon varietas yang baru.

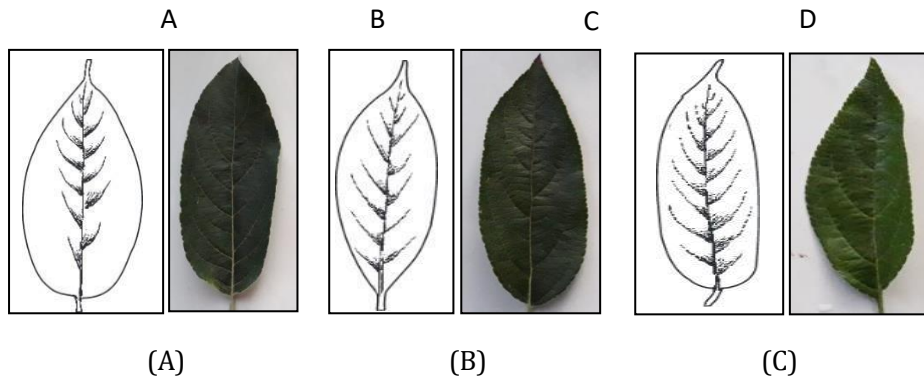
3.1. Gambar dan Tabel



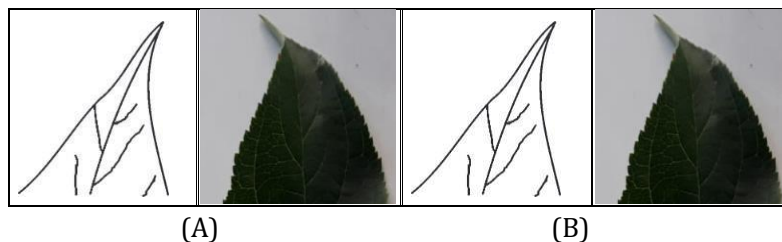
Gambar 1 Intensitas warna hijau daun muda berdasarkan *Colour Chart*
 (A) 144 A. *Strong yellow green* (B) 143. A. *Strong yellow green* (C) 152. C. *Dark greenish yellow*



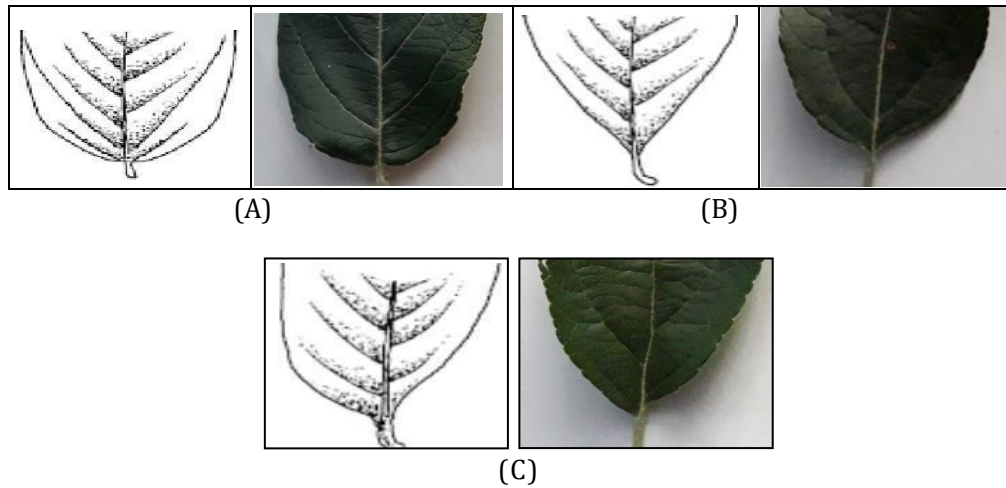
Gambar 2. Intensitas warna hijau daun dewasa berdasarkan *Colour Chart*
 (A) 147 A *Moderate olive green* (B) NN137 A *Greyish olive green* (C) 139 A *Dark yellowish green* (D) 146 A *Moderate olive green*.



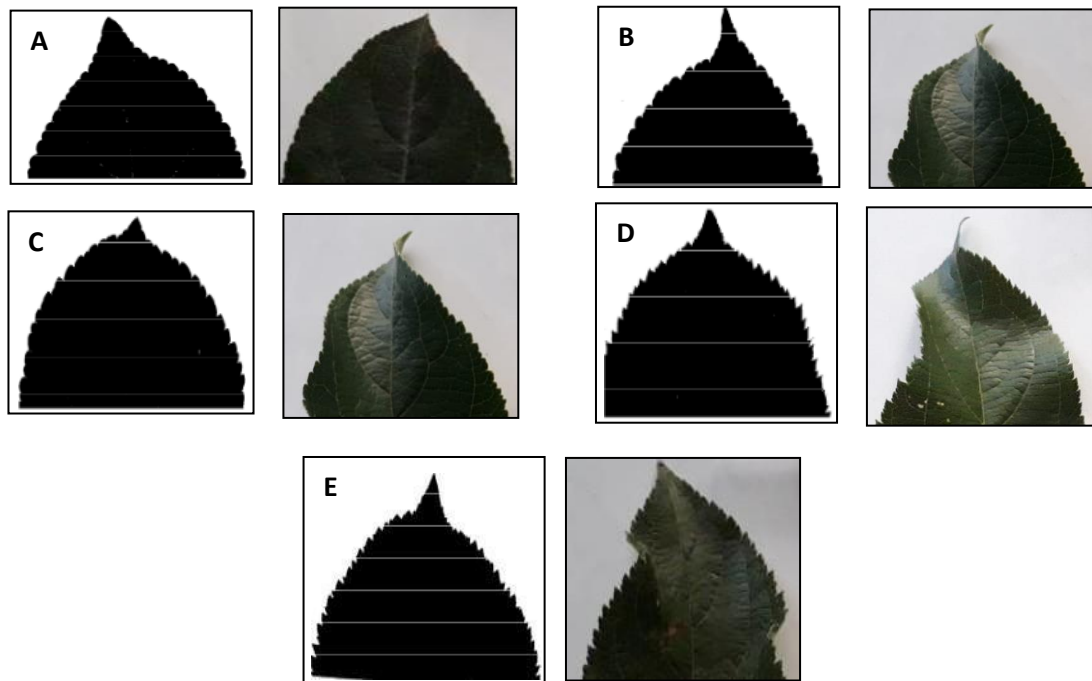
Gambar 3. Tipe bentuk helai daun (leaf lamina shape) berdasarkan panduan deskriptor. A. Bulat telur (Ovale) ; B. Jorong (Elliptic) ; C. Oblong



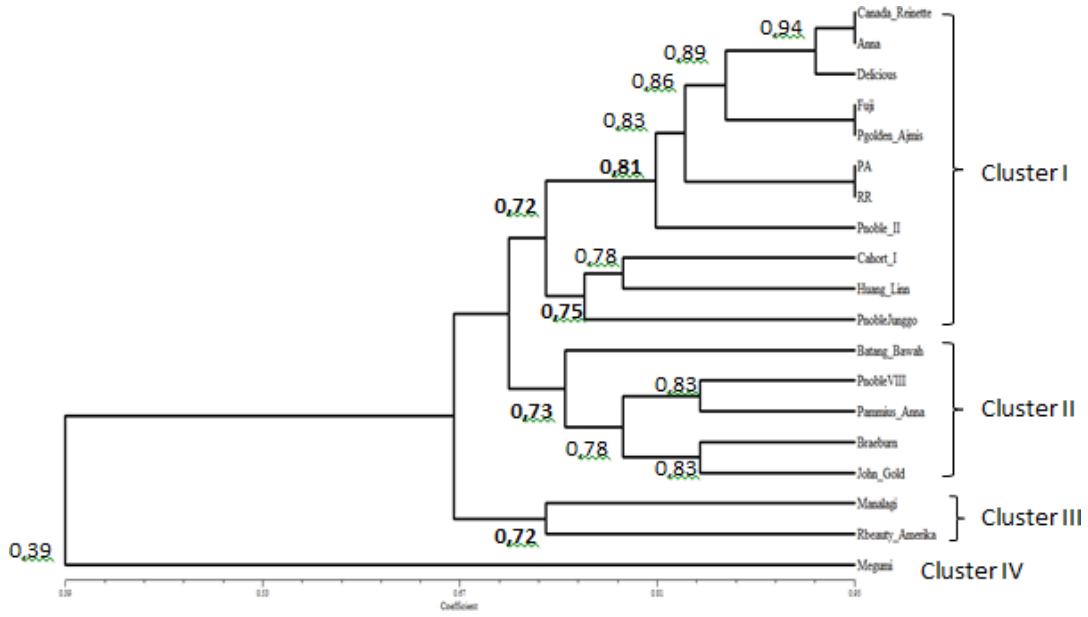
Gambar 4. Tipe bentuk helai daun (leaf lamina shape) berdasarkan panduan deskriptor. A. Runcing (Acute) ; B. Meruncing (Acuminatus)



Gambar 5. Tipe bentuk dasar daun (leaf base shape) berdasarkan panduan deskriptor. A. Obtuse ; B. Cuneate ; Oblique



Gambar 6. Tipe bentuk tepi daun (leaf blade shape) berdasarkan panduan UPOV (2005). A. Crenate ; B. Bicrenate ; C. Serrate type 1 ; D. Serrate type 2 ; E. Biserrate



Gambar 7. Fenogram pengelompokan 19 sampel aksesori apel berdasarkan karakter morfologi daun

Live and Applied Science, Volume 1

Tabel 1. Persamaan karakter aksesi tanaman apel

Karakter	Canada Reinette	Delicious	Anna	Fuji	P.Golden Ajmis	PA	Cahort I	Manalagi	BB	Princesse Noble II
Warna daun muda	Hijau muda (144 A Strong yellow green)	Hijau muda (144 A Strong yellow green)	Hijau muda (144 A Strong yellow green)	Hijau muda (144 A Strong yellow green)	Hijau muda (144 A Strong yellow green)	Hijau muda (144 A Strong yellow green)	Hijau muda (152 C Dark greenish yellow)	Hijau muda (144 A Strong yellow green)	Hijau muda (144 A Strong yellow green)	Hijau muda (N144 A Strong yellowish green)
Warna daun dewasa	Hijau tua (147 A Moderate olive green)	Hijau tua (147 A Moderate olive green)	Hijau tua (147 A Moderate olive green)	Hijau tua (147 A Moderate olive green)	Hijau tua (147 A Moderate olive green)	Hijau tua (NN137 A Greyish olive green)	Hijau tua (NN137 A Greyish olive green)	Hijau tua (NN137 A Greyish olive green)	Hijau tua (147 A Moderate olive green)	Hijau tua (NN137 A Greyish olive green)
Panjang daun	11,15 cm	8,85 cm	9,4 cm	7,45 cm	9 cm	9,3 cm	8,1 cm	9,8 cm	11,4 cm	9,15 cm
Lebar daun	4,3 cm	4,7 cm	4,2 cm	3,05 cm	4,45 cm	4,6 cm	3,55 cm	4,95 cm	5,95 cm	4,3 cm
Bentuk daun	Oval	Oval	Oval	Oval	Oval	Oval	<i>Ovale</i>	Jorong (<i>Elliptic</i>)	<i>Oblong</i>	<i>Oblong</i>
Bentuk pucuk daun	<i>Acute</i>	<i>Acute</i>	<i>Acute</i>	<i>Acute</i>	<i>Acute</i>	<i>Acute</i>	<i>Acute</i>	Meruncing (<i>Acuminate</i>)	<i>Acuminate</i>	<i>Acute</i>
Bentuk dasar daun	<i>Obtuse</i>	<i>Obtuse</i>	<i>Obtuse</i>	<i>Oblique</i>	<i>Oblique</i>	<i>Cuneate</i>	<i>Obtuse</i>	<i>Oblique</i>	<i>Obtuse</i>	<i>Oblique</i>
Bulu Abaksial	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada
Bulu Adaksial	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada
Midrib (Ibu tulang daun)	Menonjol	Menonjol	Menonjol	Menonjol	Menonjol	Menonjol	Menonjol	Menonjol	Menonjol	Menonjol
Vein (Urat daun)	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol

Live and Applied Science, Volume 1

Lengkung daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun
Tepi daun	<i>Bicrenate</i>	<i>Serrate type 1</i>	<i>Bicrenate</i>	<i>Crenate</i>	<i>Crenate</i>	<i>Crenate</i>	<i>Serrate type 2</i>	<i>Serrate type 1</i>	<i>Serrate type 2</i>	<i>Bicrenate</i>

Karakter	Princesse Noble Junggo	Princesse Noble VIII	RR	Braeburn	R.Beauty Amerika	Huang Lin	Pammius Anna	Megumi	Johnagold
Warna daun muda	Hijau muda (143 A. Strong yellow green)	Hijau muda (144 A Strong yellow green)	Hijau muda (144 A Strong yellow green)	Hijau muda (144 A Strong yellow green)	Hijau muda (144 A Strong yellow green)	Hijau muda (143 A Strong yellow green)	Hijau tua (144 A strong yellow green)	Hijau muda (143 A Strong yellow green)	Hijau muda (144 A Strong yellow green)
Warna daun dewasa	Hijau tua (NN137A Greyish olive green)	Hijau tua (NN137 A Greyish olive green)	Hijau tua (NN137 A Greyish olive green)	Hijau tua (139 A Dark yellow green)	Hijau tua (146 Moderate olive green)	Hijau tua (146 Moderate olive green)	Hijau muda (139 A Dark yellowish green)	Hijau tua (139 A Dark yellowish green)	Hijau tua (139 A Dark yellowish green)
Panjang daun	7,85 cm	10,2 cm	10 cm	7,5 cm	7,25 cm	6,5 cm	11,5 cm	6,75 cm	9, 65 cm
Lebar daun	3,45 cm	4,9 cm	4,65 cm	5,7 cm	2,75 cm	3,4 cm	5,8 cm	3,3 cm	5,8 cm
Bentuk daun	<i>Elliptic</i>	<i>Oval</i>	<i>Oval</i>	<i>Oval</i>	<i>Elliptic</i>	<i>Oval</i>	<i>Oval</i>	<i>Oval</i>	<i>Oval</i>
Bentuk pucuk daun	<i>Acute</i>	<i>Acuminate</i>	<i>Acute</i>	<i>Acuminate</i>	<i>Acute</i>	<i>Acute</i>	<i>Acute</i>	<i>Acute</i>	<i>Acuminate</i>
Bentuk dasar daun	<i>Obtuse</i>	<i>Obtuse</i>	<i>Cuneate</i>	<i>Obtuse</i>	<i>Oblique</i>	<i>Obtuse</i>	<i>Obtuse</i>	<i>Obtuse</i>	<i>Obtuse</i>
Bulu Abaksial	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada
Bulu Adaksial	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada

Live and Applied Science, Volume 1

Midrib (Ibu tulang daun)	Menonjol	Menonjol	Menonjol	Menonjol	Menonjol	Menonjol	Menonjol	Menonjol	Menonjol
Vein (Cabang tulang daun)	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol	Sedikit menonjol	Menonjol
Lengkung daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun	Melengkung ke atas dari ibu tulang daun
Tepi daun	<i>Bicrenate</i>	<i>Biserrate</i>	<i>Crenate</i>	<i>Crenate</i>	<i>Serrate type 2</i>	<i>Serrate type 1</i>	<i>Biserrate</i>	<i>Biserrate</i>	<i>Serrate type 1</i>

No.	Klaster	Persamaan Karakter
1.	Klaster I :	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Warna daun muda yaitu hijau muda (144 A <i>Strongyellow green</i>) ▪ Warna daun dewasa hijau tua (147 A <i>Moderate olivegreen</i>) ▪ Lebar daun medium ▪ Bentuk pucuk daun <i>acute</i> ▪ Adanya bulu abaksial dan bulu adaksial ▪ <i>Midrib</i> menonjol ▪ <i>Vein</i> sedikit menonjol ▪ Lengkung daun yang melengkung ke atas dari ibutulang daun.

Live and Applied Science, Volume 1

2. Klaster II :
- Warna daun dewasa hijau tua (NN137 A *Greyish olivegreen*)
 - Lebar daun medium
 - Bentuk pucuk daun *acute*
 - Bentuk dasar daun *obtuse*
 - Adanya bulu abaksial dan bulu adaksial, midrib menonjol
 - Vein sedikit menonjol
 - Lengkung daun yang melengkung ke atas dari ibutulang daun
3. Klaster III
- Warna daun muda yaitu hijau muda (144 A *Strongyellow green*)
 - Bentuk dasar daun *obtuse*
 - Adanya bulu abaksial dan bulu adaksial
 - *Midrib* menonjol
 - *Vein* sedikit menonjol
 - Lengkung daun yang melengkung ke atas dari ibutulang daun
4. Klaster IV :
- Adanya bulu abaksial dan bulu adaksial
 - *Midrib* menonjol
 - *Vein* sedikit menonjol
 - Lengkung daun yang melengkung ke atas dari ibu tulang daun
-

4. Kesimpulan

Karakter dan karakteristik daun dari 19 aksesori tanaman apel di Balitjestro meliputi : daun muda yang berwarna hijau muda , daun dewasa berwarna hijau gelap, panjang daun (pendek, medium, panjang), lebar daun (pendek, medium, lebar), bentuk daun (Oval, Elliptic, dan Oblong), bentuk pucuk daun (Acute dan Acuminatus), bentuk dasar daun (Obtuse, Cuneate, dan Oblique.), ada tidaknya bulu abaksial dan adaksial, ibu tulang daun (Midrib) menonjol, cabang tulang daun (Vein) sedikit menonjol, lengkung daun (Curvature) melengkung ke atas dari ibu tulang daun, dan bentuk tepi daun bergerigi (Crenate, Bicrenate, Serrate type 1, Serrate type 2, Biserrate) .

Hubungan kekerabatan 19 aksesori apel berdasarkan karakterisasi morfologi daun terbentuk menjadi 4 klaster dan didapatkan nilai kesamaan yang paling besar menunjukkan hubungan kekerabatan antar Canada Reinette dengan varietas Anna (nilai kesamaan 0,95) sedangkan, nilai kesamaan yang paling kecil menunjukkan hubungan kekerabatan Megumi (nilai kesamaan 0,39).

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggabungkan karakter morfologi daun, buah, dan batang tanaman apel untuk lebih detail mengenai karakter morfologi masing-masing varietas. Hal ini juga akan berguna sebagai bentuk persiapan untuk program pemuliaan tanaman seperti studi teknik perbanyakan apel dan melakukan persilangan dari jenis-jenis apel.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih saya ucapkan atas bimbingan dari Ibu Baiq Dina sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

Daftar Rujukan

- [1] Darzi, M. I. 2016. Horticulture sector towards economic development of Jammu & Kashmir. *Multidisciplinary Research and Development*, 3(4), 238-240.
- [2] Badan Pusat Statistik Jawa Timur. 2021. *Produksi Tanaman Buah-buahan 2021*. Jawa Timur: Badan Pusat Statistik Jawa Timur
- [3] Badan Pusat Statistik Kota Batu. 2015. *Produksi Buah Apel 2015*. Kota Batu: Badan Pusat Statistik Kota Batu
- [4] Anggara, T., Shinta, D., Suryanto, A., & Ainurrajjid, A. 2017. Kendala Produksi Apel (*Malus Sylvestris Mill*) Var. Manalagi Di Desa Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(2), 2527-8452
- [5] Suhariyono. 2014. *Kondisi Tanaman Apel di Kota Wisata Batu*. Balai Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika
- [6] Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia 2000. *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2000 Tentang Perlindungan Varietas Tanaman*.
- [7] Shaumi, U., Chandria, W., Waluyo, B. & Karuniawan, A. 2011. Diversitas genetik ubi jalar unggulan hasil pemuliaan tanaman UNPAD berdasarkan analisis kluster karakter morfologi. *Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Sumber Daya Genetik (SDG) Lokal Fakultas Pertanian dan Peripi Komda Jawa Barat*. Bandung, 10 Desember 2011.
- [8] Simmond, N.W. (1979) *Evolution of crop plants*. London and New York: Longman
- [9] Susanto, E., Ninuk, H., & Nur, E. S. (2014). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) pada beberapa Macam dan Waktu Aplikasi Bahan Organik. *Produksi Tanama*, 412-418
- [10] Sitompul, S. M dan B. Guritno. 1995. *Analisis pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: UGM Prees.
- [11] Lincoln Taiz., Eduardo Zeiger (2010). *Plant Physiology 5th edition: Physiological and Ecological Considerations*, Chapter 9. Sianuer Associates Inc, Publisher Sunderland, Massachusetts, USA
- [12] Hussain, et al., 2021. *Fruits Grown in Highland Regions of The Himalayas*. Switzerland: Springer Nature
- [13] Cempaka, A. R., Santoso, S., & Tanuwijaya, L. K. (2014). Pengaruh metode pengolahan (juicing dan blending) terhadap kandungan quercetin berbagai varietas apel lokal dan impor (*Malus domestica*). *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 1(1), 14-22
- [14] Karimah, A., Purwanti, S., & Rogomulyo, R. (2013). Kajian perendaman rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) dalam urin sapi dan air kelapa untuk mempercepat pertunasan. *Vegetalika*, 2(2), 1-6