

# Karakterisasi *Carica pubescens* di Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah berdasarkan sifat morfologi, kapasitas antioksidan, dan pola pita protein

AINUN NIKMATI LAILY, SURANTO<sup>♥</sup>, SUGIYARTO

Laily AN, Suranto, Sugiyarto. 2012. *Characteristics of Carica pubescens of Dieng Plateau, Central Java according to its morphology, antioxidant, and protein pattern.*

*Carica pubescens* Lenne & K. Koch is a species of fruit plants which was firstly cultivated in South America and had adapted to plateau areas, such as Dieng Plateau, Central Java (~2000 m asl). They have narrow spreading habitat and limited or unknown interspecies variation. Therefore, it is necessary to provide enough information about its characteristics so that its spreading area can be widened through transplantation to other areas. The characterization can be done according to its morphological characteristics, chemical content, and protein banding pattern. The aims of this research were to describe the morphological characteristics, chemical content (antioxidant capacity), and protein pattern using commasie brilliant blue staining of *C. pubescens* on various height at Dieng plateau. The morphological study was conducted at the villages of Kejajar (1400 m asl), Patak Banteng (1900 m asl), and Sembungan (2400 m asl). The morphological characteristics, chemical content (antioxidant capacity), and protein pattern of *C. pubescens* were analyzed by using descriptive qualitative method. The results indicated that the morphological characters of *C. pubescens* on various heights at Dieng plateau varied on its stalk, leaf, and fruit. The antioxidant capacity of *C. pubescens* on various heights at Dieng plateau was also varied. The antioxidant capacity of *C. pubescens* subsequently decreased from 2400 m dpl > 1900 m asl > 1400 m asl. Protein banding pattern of *C. pubescens* did not vary between altitudes, but different from *C. papaya*. The uniformly of protein band pattern confirm the genetic stability of *C. pubescens* was not influenced by the environmental changing.

Key words: *Carica pubescens*, morphological characters, antioxidant capacity, protein pattern

Laily AN, Suranto, Sugiyarto. 2012. *Karakterisasi Carica pubescens di Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah berdasarkan sifat morfologi, kapasitas antioksidan, dan pola pita protein.*

*Carica pubescens* Lenne & K. Koch merupakan jenis tanaman buah yang pertamakali dibudidayakan di Amerika Selatan dan beradaptasi pada lingkungan dataran tinggi, misalnya Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah (~2000 m dpl). *C. pubescens* memiliki daerah persebaran sempit dan variasi intraspesies terbatas atau belum diketahui. Oleh karenanya, diperlukan informasi mengenai karakter tanaman pada berbagai ketinggian sehingga dimungkinkan untuk memperluas daerah penyebaran melalui transplantasi di daerah lain. Karakterisasi dapat dilakukan berdasarkan karakter morfologi, kandungan kimia, dan pola pita protein. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakter morfologi, kandungan kimia (kapasitas antioksidan), dan pola pita protein dengan pewarnaan *commasie brilliant blue* pada *C. pubescens* di Dataran Tinggi Dieng. Penelitian lapangan dilakukan di Desa Kejajar (1400 m dpl), Patak Banteng (1900 m dpl), dan Sembungan (2400 m dpl). Pengamatan karakter morfologi dilakukan di lapangan dan dilanjutkan di laboratorium. Karakter morfologi, kandungan kimia (kapasitas antioksidan), dan pola pita protein *C. pubescens* dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter morfologi *C. pubescens* di Dataran Tinggi Dieng bervariasi pada batang, daun, dan buah. Kapasitas antioksidannya bervariasi dengan urutan dari ketinggian 2400 m dpl > 1900 m dpl > 1400 m dpl. Pola pita proteinnya tidak bervariasi antar ketinggian, namun berbeda dengan *C. papaya*. Keseragaman pola pita protein menunjukkan kestabilan genetik *C. pubescens* tidak dipengaruhi oleh perubahan lingkungan.

Kata kunci: *Carica pubescens*, karakter morfologi, kapasitas antioksidan, pola pita protein

## ♥ Alamat korespondensi:

<sup>1</sup> Program Studi Biosains, Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret, Surakarta 57126, Jawa Tengah, Indonesia

Manuskrip diterima: 2 Februari 2012.  
Revisi disetujui: 20 Maret 2012.

## ♥♥

Edisi bahasa Indonesia dari:  
Laily AN, Suranto, Sugiyarto. 2012. *Characteristics of Carica pubescens of Dieng Plateau, Central Java according to its morphology, antioxidant, and protein pattern.* Nusantara Bioscience 4: 16-21

## PENDAHULUAN

Genus *Carica* dari Familia *Caricaceae* memiliki lebih kurang 40 spesies, tetapi hanya tujuh

spesies yang dapat dikonsumsi (Budiyanti et al. 2005). Di Indonesia, salah satu spesies yang dapat dikonsumsi adalah *Carica pubescens* Lenne & K. Koch (karika) yang hanya dibudidayakan di

Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah. *C. pubescens* merupakan spesies introduksi dari pegunungan Andes, Amerika Selatan yang tumbuh di tempat dengan ketinggian ~2000 meter di atas permukaan laut (m dpl), temperatur rendah, dan curah hujan tinggi.

Tidak semua tempat di Dataran Tinggi Dieng cocok ditumbuhi *C. pubescens*. *C. pubescens* kurang subur di kawasan lembah Dieng yang berketinggian  $\pm 1400$  m dpl seperti di Desa Kejajar akan tetapi tumbuh subur di kawasan puncak Dieng yang berketinggian  $\pm 2400$  m dpl, seperti di Desa Sembungan. Dengan demikian, semakin tinggi tempat di Dataran Tinggi Dieng semakin banyak dijumpai *C. pubescens*, sehingga daerah persebarannya sempit.

Terjadinya variasi pada karika dipercayai dipengaruhi oleh adanya faktor lingkungan dan faktor genetik. Sitompul dan Guritno (1995) mengatakan bahwa penampilan bentuk tanaman dikendalikan oleh sifat genetik tanaman di bawah pengaruh faktor-faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang diyakini dapat mempengaruhi terjadinya perubahan morfologi tanaman antara lain iklim, suhu, jenis tanah, kondisi tanah, ketinggian tempat, dan kelembaban. Apabila faktor lingkungan lebih kuat memberikan pengaruh daripada faktor genetik maka tanaman di tempat yang berlainan dengan kondisi lingkungan yang berbeda akan memiliki morfologi yang bervariasi (Suranto 2001). Tetapi apabila pengaruh faktor lingkungan lebih lemah daripada faktor genetik maka tidak akan terdapat variasi morfologi walaupun ditanam di tempat yang berlainan.

Masalah yang dihadapi saat ini adalah belum adanya informasi mengenai karakterisasi *C. pubescens* ditinjau dari ciri morfologi, kandungan kimia, dan pola pita protein. Ciri morfologi dapat digunakan untuk karakterisasi pola diversitas genetik namun sifat yang dapat digambarkan terbatas dan cenderung dipengaruhi oleh faktor lingkungan, sehingga identifikasi genetik secara molekuler diperlukan untuk melengkapi keterbatasan tersebut (Rahayu et al. 2006). Informasi mengenai karakter molekuler dapat dilakukan dengan mengetahui pola pita protein *C. pubescens* sedangkan karakter kimia dapat diketahui dengan mengukur kapasitas antioksidan tanaman tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakter morfologi, kandungan kimia (kapasitas antioksidan), dan pola pita protein dengan pewarnaan *commasie brillian blue* pada *C. pubescens* di Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2010 sampai dengan Pebruari 2011. Penelitian lapangan terhadap karakter morfologi *C. pubescens* Lenne & K. Koch dilakukan di Dataran Tinggi Dieng, Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah, yaitu di Desa Kejajar ( $1400 \pm 50$  m dpl), Patak Banteng ( $1900 \pm 50$  m dpl), dan Sembungan ( $2400 \pm 50$  m dpl). Penelitian lapangan terhadap karakter morfologi *C. papaya* unggul dilakukan di Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah ( $1500 \pm 50$  m dpl). Kapasitas antioksidan dan pola pita protein dianalisis di Laboratorium Jurusan Biologi MIPA dan Sub Lab Biologi Laboratorium Pusat MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta, Jawa Tengah.

### Cara Kerja

#### *Pengambilan sampel*

Sampel *C. pubescens* pada tiga ketinggian dan sampel *C. papaya* diambil untuk keperluan pengamatan morfologi di laboratorium, analisis kapasitas antioksidan, dan pola pita protein. Sampel yang diperlukan untuk keperluan pengamatan morfologi di laboratorium berupa daun, bunga, dan buah.

#### *Pengamatan karakter morfologi*

Pengamatan dilakukan pada 10 tanaman *C. pubescens* untuk tiga ketinggian tempat di Dataran Tinggi Dieng, dengan pembandingan tanaman *C. papaya* unggul dari Kabupaten Boyolali. Pengamatan karakter morfologi di lapangan dilanjutkan dengan pengamatan di laboratorium. Bagian batang, daun, bunga, buah, dan biji *C. pubescens* diamati dan didokumentasikan. Karakter morfologi batang yang diamati meliputi: tinggi, diameter, bentuk penampang melintang, permukaan luar, warna, cabang, kenampakan batang. Karakter morfologi daun meliputi: warna, pertulangan, panjang tangkai, diameter daun, dan helaian daun. Karakter morfologi bunga meliputi: jenis bunga, bentuk dasar bunga, bentuk lekuk, tepi kelopak, jumlah mahkota, jumlah benang sari, jumlah ruang pada bakal buah, kedudukan benang sari, posisi bakal buah terhadap dasar bunga, dan bentuk bunga. Karakter morfologi buah meliputi: warna, bentuk dominan rongga tengah, diameter, panjang, panjang tangkai, bentuk buah, irisan membujur, dan irisan melintang. Karakter morfologi biji yang diamati adalah

bentuk umum luar biji, ukiran kulit biji, dan warna endosperm. Panduan untuk pengamatan karakter morfologi adalah Tjitrosoepomo (1990), Muzayyinah (2008), dan Pusat Perlindungan Varietas Tanaman Departemen Pertanian Republik Indonesia (2006).

#### *Uji kapasitas antioksidan*

Sebanyak 100 µg ekstrak buah *C. pubescens* dan *C. papaya* ditimbang kemudian dilarutkan dalam 1 mL methanol. Larutan induk diambil dengan menggunakan pipet mikro dengan pengenceran bertingkat untuk mendapatkan konsentrasi larutan uji 10 µg/mL, 5 µg/mL, 2,5 µg/mL, dan 1,25 µg/mL. Masing-masing larutan uji sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam botol kaca lalu ditambahkan 2 mL larutan DPPH (diphenyl picril hydrazil hydrate), kemudian dibiarkan selama 30 menit. Sebagai larutan blanko adalah metanol. Absorbansi DPPH dianalisis dengan spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 517 nm.

#### *Pembuatan pola pita protein*

Analisis profil pita protein dikerjakan sesuai metode Coats et al. (1990), yakni menggunakan teknik elektroforesis SDS-PAGE. Konsentrasi *acrylamide* untuk *stacking gel* 3%, sedangkan *gradien gel* 10%. Elektroforesis dijalankan pada tegangan konstan pada 110 VA, sampai *loading dye* mendekati batas bawah gel. Pengecatan dilakukan satu malam menggunakan larutan *coommassie brilliant blue* yang dilanjutkan dengan larutan peluntur cat sampai pola pita protein dapat muncul. Hasil elektroforesis didokumentasikan dengan kamera digital.

#### **Analisis data**

Data karakter morfologi, kandungan kimia (kapasitas antioksidan), dan pola pita protein pada *C. pubescens* dan *C. papaya* dianalisis secara deskriptif. Kapasitas antioksidan buah *C. pubescens* dan *C. papaya* dianalisis berdasarkan % penyerapan DPPH. Kemampuan antioksidan diukur sebagai penurunan serapan larutan DPPH akibat adanya penambahan sampel selama 30 menit. Nilai serapan larutan DPPH sebelum dan sesudah penambahan ekstrak tersebut dihitung sebagai persen inhibisi (% inhibisi). Selanjutnya hasil perhitungan dimasukkan ke dalam persamaan regresi dengan kadar ekstrak (mg/100 mL) sebagai absis (sumbu X) dan nilai % inhibisi sebagai ordinatnya (sumbu Y). Nilai  $IC_{50}$  diambil dari perhitungan pada saat % inhibisi sebesar 50%.  $Y = aX + b$  (Cahyana 2002).

Pola pita yang terbentuk pada sampel organ daun *C. pubescens* dan *C. papaya* dianalisis berdasarkan muncul tidaknya pita pada gel serta tebal tipisnya pita yang terbentuk, seperti yang telah dilakukan oleh Suranto (1991, 2001, 2002) dan Triawati (2005). Pola pita yang terbentuk digambar sebagai zimogram. Keragaman pola pita ditentukan berdasarkan nilai  $R_f$ , yaitu nilai mobilitas relatif yang diperoleh dari perbandingan antara jarak migrasi protein terhadap migrasi *loading dye*. Data yang diperoleh berupa data kualitatif, sehingga analisa data dilakukan secara deskriptif berdasarkan hasil elektroforesis dari organ daun *C. pubescens* dan *C. papaya*.



















## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

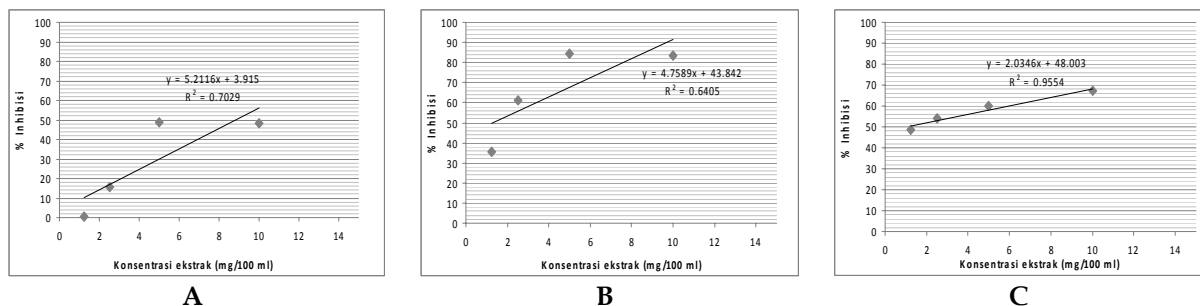
### **Karakter morfologi**

*C. pubescens* dijumpai di Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah pada ketinggian 1400 m dpl sampai dengan 2.400 m dpl. Kata "*pubescens*" berarti bulu (Pusat Perlindungan Varietas Tanaman Departemen Pertanian Republik Indonesia 2006). Pengamatan morfologi *C. pubescens* menjumpai keberadaan bulu-bulu di beberapa organ tubuh tumbuhan, di antaranya tampak jelas pada permukaan luar daun bagian bawah (abaksial), tangkai daun, permukaan luar bunga, baik bunga jantan maupun bunga betina. Keberadaan bulu menjadi karakteristik *C. pubescens* dibanding anggota Genus *Carica* lainnya (Tabel 1).

Morfologi daun *C. pubescens* pada berbagai ketinggian menunjukkan adanya variasi. Warna semakin pekat dan tampak tebal dijumpai pada tanaman yang tumbuh pada dataran yang semakin tinggi. Pada tempat yang semakin tinggi, semakin hijau dan semakin besarnya ukuran daun menjadikan jumlah klorofil dan luas penampang permukaan daun menjadi besar, sehingga pohon tersebut mampu memanfaatkan sinar matahari yang tidak terlalu tinggi untuk kegiatan fotosintesis secara optimal. Ciri morfologi bunga sebagai organ perkembangbiakan generatif tanaman tidak menunjukkan adanya variasi. Tanaman pada semua ketinggian secara seragam memiliki jenis bunga jantan, betina, dan banci. Karakter morfologi menunjukkan bahwa faktor-faktor lingkungan berupa tekanan udara dan suhu yang ekstrim pada dataran yang semakin tinggi di Dataran tinggi Dieng mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman *C. pubescens*.

**Tabel 1.** Ciri morfologi *C. pubescens* di Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah

Organ tumbuhan	Ciri morfologi		
	Ketinggian 1400 m dpl	Ketinggian 1900 m dpl	Ketinggian 2400 m dpl
<b>Batang</b>			
Tinggi (cm)	193,8	174,7	153,3
Diameter (cm)	11,2	11,6	10,8
Bentuk penampang melintang	bulat	bulat	bulat
Permukaan luar	halus sampai kasar, berbintil, mengelupas.	kasar, berbintil	halus sampai kasar,
Warna	coklat muda-hingga coklat tua, kehijauan,putih mengkilap	coklat kehijauan	coklat tua, coklat kehijauan
Cabang	tidak ada cabang, 2-4	4	6-8
Kenampakan batang			
<b>Daun</b>			
Warna	hijau kekuningan hijau tua,	hijau, hijau tua	hijau tua
Pertulangan	menjari, kemerahan atau kekuningan	menjari, kekuningan	menjari, kemerahan
Panjang tangkai (cm)	33,65	44,45	44,54
Diameter daun (cm)	45,67	47,8	54,2
Helaian daun			
<b>Bunga</b>			
Jenis bunga	jantan, betina, banci	jantan, betina, banci	jantan, betina, banci
Bentuk dasar bunga	bulata	bulat	bulat
Bentuk lekuk tepi kelopak	berulir	berulir	berulir
Jumlah mahkota	5	5	5
Jumlah benang sari	5	5	5
Jumlah ruang pada bakal buah	5	5	5
Kedudukan benang sari	di atas bakal buah	di atas bakal buah	di atas bakal buah
Posisi bakal buah terhadap dasar bunga	duduk tepat pada dasar bunga	duduk tepat pada dasar bunga	duduk tepat pada dasar bunga
Bentuk bunga			
<b>Buah</b>			
Warna	hijau muda-tua pada buah muda, dan kekuningan pada buah masak	hijau muda-tua pada buah muda, dan kekuningan pada buah masak	hijau muda-tua pada buah muda, dan kekuningan pada buah masak
Bentuk dominan tengah	rongga segi lima	segi lima	segi lima
Diameter (cm)	5,4	7,3	7,2
Panjang (cm)	8,1	8,8	8,6
Panjang tangkai (cm)	2,95	1,8	1,8
Bentuk buah			
Irisan melintang			
Irisan membujur			



**Gambar 1.** Kurva regresi linier untuk penetapan  $IC_{50}$  ekstrak buah *C. pubescens* yang tumbuh pada ketinggian: A. 1400 m dpl; B. 1900 m dpl; dan C. 2400 m dpl.

### Kapasitas antioksidan

Kapasitas antioksidan diukur dengan menghitung jumlah pengurangan intensitas warna ungu DPPH yang sebanding dengan pengurangan konsentrasi larutan DPPH (Gambar 1). Besarnya % inhibisi dari berbagai konsentrasi ekstrak yang memunculkan nilai  $IC_{50}$  menunjukkan bahwa buah *C. pubescens* yang tumbuh pada ketinggian berbeda memberikan hasil aktivitas antioksidan yang berbeda. Dari ketiga sampel ekstrak yang berasal dari tiga ketinggian, ekstrak *C. pubescens* pada ketinggian 2400 m dpl memiliki kapasitas antioksidan tertinggi dengan  $IC_{50}$  sebesar 0,983 mg/100 mL, diikuti *C. pubescens* yang tumbuh pada ketinggian 1900 m dpl dengan  $IC_{50}$  sebesar 1,2945 mg/100 mL, serta *C. pubescens* yang tumbuh pada ketinggian 1400 m dpl dengan  $IC_{50}$  sebesar 8,843 mg/100 mL, sementara pada *C. papaya* sebesar 5,326 mg/100 mL. Urutan kapasitas antioksidan dari yang terbesar hingga yang terkecil adalah sebagai berikut: *C. pubescens* pada ketinggian 2400 m dpl > *C. pubescens* pada ketinggian 1900 m dpl > *C. papaya* > *C. pubescens* pada ketinggian 1400 m dpl.

Secara keseluruhan ketiga ekstrak buah *C. pubescens* yang berasal dari ketinggian yang berbeda memiliki kapasitas antioksidan. Respons tanaman sebagai akibat faktor lingkungan terlihat pada penampilan morfologi dan fisiologinya. Tanaman yang biasa hidup di daerah elevasi tinggi adalah jenis yang mampu menyesuaikan diri dengan kondisi iklim yang temperaturnya rendah, kelembaban tinggi dan intensitas matahari kurang.

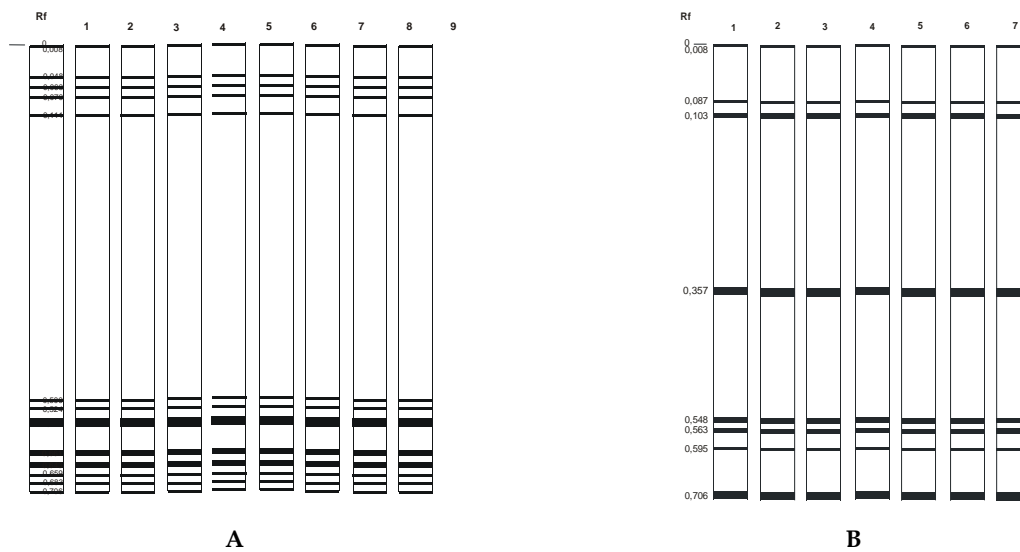
Produksi flavanoid memerlukan gula sebagai fosfoenolpiruvat dan eritrosa-4-fosfat yang menyediakan beberapa atom karbon yang diperlukan bagi cincin-B flavanoid serta sebagai unit asetat untuk cincin-A flavanoid. Gula, khususnya sukrosa, dapat diperoleh dari proses

peruraian pati atau lemak di organ penyimpanan saat perkembangan kecambah atau dari fotosintesis di sel yang mengandung klorofil. Cahaya juga berefek pada susunan kloroplas.

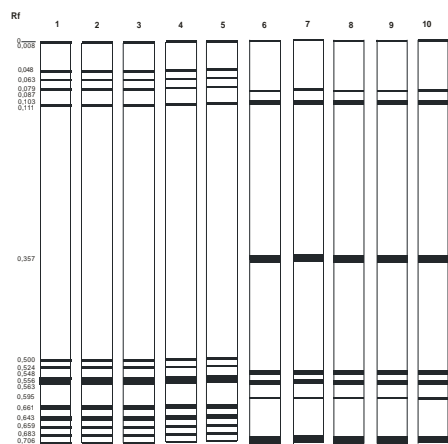
Pengujian kapasitas antioksidan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi vitamin C standar semakin meningkat aktivitas antioksidannya. Dengan menggunakan persamaan regresi, maka didapat  $IC_{50}$  vitamin C standar adalah -84,7875 mg/100 mL. Nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan  $IC_{50}$  ekstrak buah *C. pubescens* dan *C. papaya*. Ekstrak buah *C. pubescens* dan *C. papaya* mempunyai kapasitas antioksidan karena mengandung senyawa flavonoid. Kapasitas antioksidan senyawa flavonoid dikaitkan dengan adanya gugus idroksil fenolik yang menempel pada struktur kerangkanya. Senyawa flavonoid terbukti dapat meredam radikal bebas DPPH. Perbedaan aktivitas ini dimungkinkan oleh karena masing-masing ekstrak yang diduga flavonoid mempunyai gugus hidroksi dengan jumlah dan lokasi pada kerangka flavonoid yang berbeda. Flavonoid dengan gugus hidroksi bebas mempunyai aktivitas penangkap radikal dan adanya gugus hidroksi lebih dari satu terutama pada cincin B akan meningkatkan aktivitas antioksidannya.

### Pola pita protein

Pola pita protein dianalisis dalam bentuk zimogram hasil elektroforesis yang bercorak khas, sehingga dapat digunakan sebagai ciri karakteristik organ daun *C. pubescens*. Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif, yaitu berdasarkan muncul tidaknya pita dan tebal tipisnya pita pada gel hasil elektroforesis. Keragaman pola pita dilihat berdasarkan nilai  $R_f$  yang terbentuk. Nilai  $R_f$  merupakan nilai mobilitas relatif yang dikemukakan oleh Ferguson, yang diperoleh dari perbandingan jarak migrasi protein terhadap jarak migrasi *loading dye*.



**Gambar 2.** Zimogram pola pita protein pada skala yang sama: (a) daun karika *C. pubescens* pada ketinggian 1400 m dpl, 1900 m dpl, dan 2400 m dpl, Keterangan: 1;2;3: pada ketinggian 1500 m dpl, 4;5;6 pada ketinggian 1900 m dpl, dan 7;8;9 pada ketinggian 2400 m dpl. dan (b) daun *C. papaya*.



**Gambar 3.** Zimogram pola pita protein daun *C. pubescens* pada ketinggian 1400 m dpl dan daun *C. papaya*.

Zimogram hasil *running* bersama daun karika *C. pubescens* pada ketinggian 1400 m dpl dan daun *C. Papaya* ditunjukkan pada Gambar 3. Berdasarkan data tersebut, diketahui adanya kesamaan pola pita protein pada sampel *C. pubescens* dari ketinggian yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa secara molekuler tumbuhan ini stabil dalam menanggapi berbagai faktor lingkungan. Faktor lingkungan berpengaruh terhadap penampilan morfologi dan fisiologis tanaman. Morfologi tanaman menyesuaikan dengan kondisi lingkungan agar proses fisiologinya dapat berjalan optimal.

Variasi genetik merupakan salah satu kunci pengelolaan yang optimal terhadap sumber daya genetik. Ciri morfologi dapat digunakan untuk mengkarakterisasi suatu spesies atau individu, namun sifat yang digambarkan hanya dalam proporsi kecil dari karakter genetik, oleh karena itu karakterisasi variasi genetik secara molekuler dapat dilakukan dari pola pita proteinnya karena menghasilkan data yang lebih akurat karena protein merupakan ekspresi gen akhir, relatif sederhana, serta tidak mudah berubah.

Perbedaan genetica dan lingkungan tumbuh yang optimum pada *C. pubescens* dan *C. papaya* memberikan penampilan pertumbuhan yang optimum. Variasi pola pita protein yang muncul antara *C. pubescens* dan *C. papaya* menunjukkan adanya keanekaragaman protein yang disintesis, serta dapat diasumsikan terdapat perbedaan susunan genetik yang menyandi protein tersebut. Keragaman pola pita setiap spesies menunjukkan keragaman susunan genetik yang menyandi, karena protein merupakan produk langsung dari gen yang berupa asam amino. Asam amino disandi oleh DNA yang khas untuk setiap jenis protein. Ketahanan terhadap kerusakan dapat disebabkan karena ketahanan molekul protein terhadap tekanan, dilindungi dari kerusakan oleh molekul lainnya, struktur khusus, atau pola tingkah laku tertentu. Ditinjau dari data pola pita protein, tampak adanya perbedaan yang mencolok antara *C. pubescens* dan *C. papaya*, pada karakteristik molekulernya.

## KESIMPULAN

Karakter morfologi *C. pubescens* di Dataran Tinggi Dieng menunjukkan adanya variasi pada batang, daun, dan buah. Kapasitas antioksidan *C. pubescens* menunjukkan adanya variasi, semakin tinggi lokasi tumbuhnya maka semakin besar kapasitas antioksidannya. Pola pita protein *C. pubescens* di Dataran Tinggi Dieng tidak menunjukkan adanya variasi. Hal ini menunjukkan bahwa kestabilan genetik tidak dipengaruhi lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budyanti T, Purnomo S, Karsinah, Wahyudi A. 2005. Karakterisasi 88 Aksesi Pepaya Koleksi Balai Penelitian Tanaman Buah. Buletin Plasma Nutfah. 11 (1): 21-27.
- Coats SA, Wicker L. 1990. Protein variation among Fuller Rose case population (*Coleoptera: Curculionidae*). Ann Entomol 83 (6): 1054-1062.
- Muzayyinah. 2008. Terminologi tumbuhan. Sebelas Maret University Press, Surakarta.
- Pusat Perlindungan Varietas Tanaman Departemen Pertanian Republik Indonesia. 2006. Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keceragaman dan Kestabilan. Pusat Perlindungan Varietas Tanaman Departemen Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- Rahayu S, Sumitro SB, Susilawati T, Soemarno. 2006. Analisis isoenzim untuk mempelajari variasi genetik sapi Bali di Provinsi Bali. Hayati 12: 1-5.
- Sitompul SM, Guritno B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suranto. 1991. Studies of Population Variation in Species of *Ranunculus*. [Thesis]. Departement of Plant Science, University of Tasmania, Hobart.
- Suranto. 2001. Isozyme studies on the morphological variation of *Ranunculus nanus* populations. Agrivita 23 (2): 139-146.
- Tjitrosoepomo. 1990. Morfologi tumbuhan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Triawati RM. 2005. Studi keragaman pola pita protein total wereng hijau (*Nephotettix virescens*) asal populasi endemi dan nonendemi virus tungro pada padi. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.