

## WIDYA BIOLOGI

**VARIASI KANDUNGAN GIZI *DIOSCOREA HISPIDA* YANG BERASAL DARI BALI DAN LOMBOK SERTA KERAGAMAN GENETIKNYA BERDASARKAN PCR SSCP****(VARIATIONS NUTRITION OF *DIOSCOREA HISPIDA* FROM BALI AND LOMBOK AND GENETIC DIVERSITY BASED ON PCR SSCP)**Hendra-Wibawa I P.A.<sup>1</sup>, Kurniawan A.<sup>1</sup>, Adjie B.<sup>1</sup><sup>1</sup>Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya “Eka Karya” LIPI Bali  
Email: agus.hen9@gmail.com**ABSTRACT**

*Dioscorea hispida* or locally known as *Gadung* is one of the plant species of *Dioscoreaceae*. The corms of *Dioscorea* have a unique role in society both for food and medicine. Its high content of carbohydrate and protein makes *Dioscorea* one of alternative food. Corms of *D. hispida* can be consumed, used as chips or processed food as rice substitute. Corms of *D. hispida* is known to be toxic because it contains alkaloids, therefore it is often used by people as a natural insecticide and rodenticide. In addition, Corms of *Dioscorea* can also be used as medicine because it contains steroidal sapogenin. The purpose of this study was to determine whether there is genetic variation in *D. hispida* which is distributed in these two islands. The results show that the difference of place to grow does not significantly affect the nutritional content of *D. hispida*. Differences of place to grow only affect the content of calcium oxalate, where the content of calcium oxalate *D. hispida* derived from Bali is significantly lower than those originating from Lombok. Further test results at the Provincial level indicate that calcium oxalate levels from East Bali are lower than West and North Bali. There is no genetic variation in the examined regions of cpDNA *trnL-trnF* IGS and nuclear DNA *pgiC*.

**Keywords:** *Dioscorea hispida*, PCR-SSCP, *pgiC*, *trnL-trnF*

**ABSTRAK**

*Dioscorea hispida* atau yang lebih dikenal dengan nama *Gadung* adalah salah satu jenis tumbuhan dari suku *Dioscoreaceae*. Umbi *Dioscorea* memiliki peran yang unik dalam masyarakat baik sebagai bahan pangan, maupun obat tradisional. Kandungan karbohidrat dan protein yang tinggi dari *Dioscorea* menjadikannya salah satu bahan pangan alternatif. Umbi *D. hispida* dapat dikonsumsi, dijadikan keripik atau makanan olahan pengganti nasi setelah diolah terlebih dahulu. Umbi dari *D. hispida* diketahui beracun karena mengandung alkaloid, karena itu sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan insektisida dan rodentisida alami. Selain itu umbi *Dioscorea* dapat pula dimanfaatkan sebagai obat salah satunya karena memiliki kandungan steroidal sapogenin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi kandungan gizi *D. hispida* yang berasal dari beberapa wilayah di Pulau Bali dan Lombok, serta untuk mengetahui apakah terdapat variasi genetika pada *D. hispida* yang mungkin dipengaruhi oleh adanya perbedaan tempat tumbuh pada kedua pulau tersebut. Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa perbedaan tempat tumbuh tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas kandungan gizi *D. hispida*. Perbedaan tempat tumbuh hanya berpengaruh terhadap kandungan kalsium oksalat, dimana kandungan kalsium oksalat *D. hispida* yang berasal dari Bali nyata lebih rendah dibandingkan dengan yang berasal dari

**WIDYA BIOLOGI**

*Lombok. Hasil uji lanjutan pada level Provinsi menunjukkan bahwa kadar kalsium oksalat dari Bali Timur lebih rendah dari Bali Barat dan Utara. DNA kloroplast trnL-trnF dan DNA inti pgiC yang diuji tidak menunjukkan adanya variasi sekuensnya.*

**Kata kunci** : *Dioscorea hispida*, kandungan gizi, PCR-SSCP, pgiC, trnL-trnF

**PENDAHULUAN**

*Dioscorea hispida*, atau yang lebih dikenal dengan nama Gadung, adalah salah satu jenis tumbuhan herba berumbi yang termasuk ke dalam suku Dioscoreaceae (Fauziah et al. 2016; Ashri et al. 2014; Estiasih et al. 2012; Bhattacharjee et al. 2011; Chung, 2001; Flach and Rumawas, 1996). Jenis-jenis *Dioscorea* tersebar di Asia Tenggara, Afrika, Amerika Tengah dan wilayah tropika atau sub-tropika lainnya, sedangkan hanya beberapa jenis saja yang ada di Eropa dan Amerika Utara (Bhattacharjee et al. 2011; Gao et al., 2008). Terdapat sekitar 600 jenis *Dioscorea* di dunia (sebagian menyebutkan 850 jenis). Di Asia Tenggara sendiri terdapat 60 jenis dan 20 jenis diantaranya telah dimanfaatkan (Chung, 2001; Flach and Rumawas, 1996).

Beragam catatan penelitian menunjukkan peran umbi *Dioscorea* yang unik di masyarakat baik sebagai bahan pangan, obat maupun sosio-ekonomi. Seperti umbi *Dioscorea* pada umumnya, *D. hispida* dibudidayakan untuk dikonsumsi setelah sebelumnya diolah terlebih dahulu.

Pada umumnya masyarakat menjadikannya sebagai keripik atau bahan pangan lainnya (Trimanto dan Hapsari. 2015; Budiningsih and Widyaningsih. 2012; Chung, 2001;), bahan makanan tradisional di beberapa daerah di Terengganu, Semenanjung Malaysia (Nashriyah et al. 2012), salah satu bahan pembuatan *nugget* ayam (Ishak et al. 2014), hingga sebagai salah satu bahan campuran es krim (Koyo et al. 2016; Wisatsono et al. 2016).

Umbi *Dioscorea* dapat pula dimanfaatkan sebagai obat. Di Indonesia dan China, parutan umbi *D.hispida* digunakan sebagai obat penyakit kulit seperti kusta, katimumul, kapalan hingga kelurut pada kaki (Chung, 2001), di Terengganu daun *D.hispida* yang ditumbuk dapat digunakan sebagai obat cacangan, kembung, dan beberapa penduduk menggunakannya untuk obat hernia dan asma (Nashriyah et al. 2012).

Meski kandungan karbohidratnya yang tinggi, umbi *D. hispida* mengandung beberapa senyawa racun yang berbahaya bagi kesehatan (Setiarto dan Widhyastuti, 2016). Umbi ini diketahui mengandung

**WIDYA BIOLOGI**

*isochinuclidine alkaloid dioscorine* dan *dioscoricine*. Jenis alkaloid yang pertama dapat menyebabkan kelumpuhan pada sistem saraf pusat (Chung, 2001). Umbinya yang beracun juga dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan insektisida dan rodentisida alami atau biopestisida (Harahap, 2016; Posmaningsih et al. 2014; Nashriyah et al. 2012). Permasalahan dalam pemanfaatan makanan alternatif yang bersumber dari jenis *Dioscorea* spp adalah kandungan kalsium oksalat yang dapat menimbulkan rasa gatal jika tidak diolah dengan benar. Jenis *Dioscorea* umumnya mengandung 50 mg kalsium oksalat untuk setiap 100 gr umbi kering (Onwueme, 1996), dapat dikatakan bahwa umbi *Dioscorea* yang baik adalah umbi yang memiliki kandungan karbohidrat dan nilai gizi esensial lainnya yang optimal namun memiliki kandungan kalsium oksalat yang rendah.

SSCP (*Single-Strand Conformation Polymorphism Analysis*) atau polimorfisme konformasi untai tunggal adalah metode deteksi mutasi yang paling sederhana dan paling banyak digunakan. SSCP didefinisikan sebagai perbedaan konformasi dari sekuens nukleotida beruntai tunggal dengan panjang identik yang disebabkan oleh perbedaan dalam urutan di bawah kondisi eksperimental tertentu. Properti ini memungkinkan

urutan untuk dibedakan dengan cara elektroforesis gel, yang memisahkan fragmen sesuai dengan konformasi yang berbeda (Orita et al, 1989). SSCP digunakan sebagai alat diagnostik dalam biologi molekuler, untuk mendeteksi individu homozigot dari berbagai keadaan alelik, serta individu heterozigot yang masing-masing menunjukkan pola yang berbeda dalam percobaan elektroforesis (Oto et al, 1993). SSCP juga banyak digunakan dalam virologi untuk mendeteksi variasi dalam berbagai jenis virus, gagasan bahwa partikel virus tertentu yang ada di kedua strain akan mengalami perubahan karena mutasi, dan bahwa perubahan ini akan menyebabkan kedua partikel tersebut memiliki konformasi yang berbeda (Kubo et al, 2009).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi kandungan gizi *D. hispida* yang berasal dari beberapa wilayah di Pulau Bali dan Lombok, sehingga dapat direkomendasikannya tempat yang paling sesuai untuk budidayanya. Penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat variasi genetika pada *D. hispida* yang mungkin dipengaruhi oleh perbedaan tempat tumbuh pada kedua pulau tersebut. Hal ini sangat penting dilakukan mengingat keberadaan jenis liar maupun yang telah

## WIDYA BIOLOGI

dibudidayakan sangat penting untuk dilestarikan guna menjamin tersedianya plasma nutfah, sehingga usaha perbaikan kualitas tanaman bisa tetap dilakukan. Dari hasil penelitian ini juga nantinya akan diketahui apakah ada kaitan antara keragaman genetik pada *D. hispida* dengan lokasi tempat tumbuhnya serta variasi kandungan gizi esensial dan kalsium oksalat yang dikandungnya.

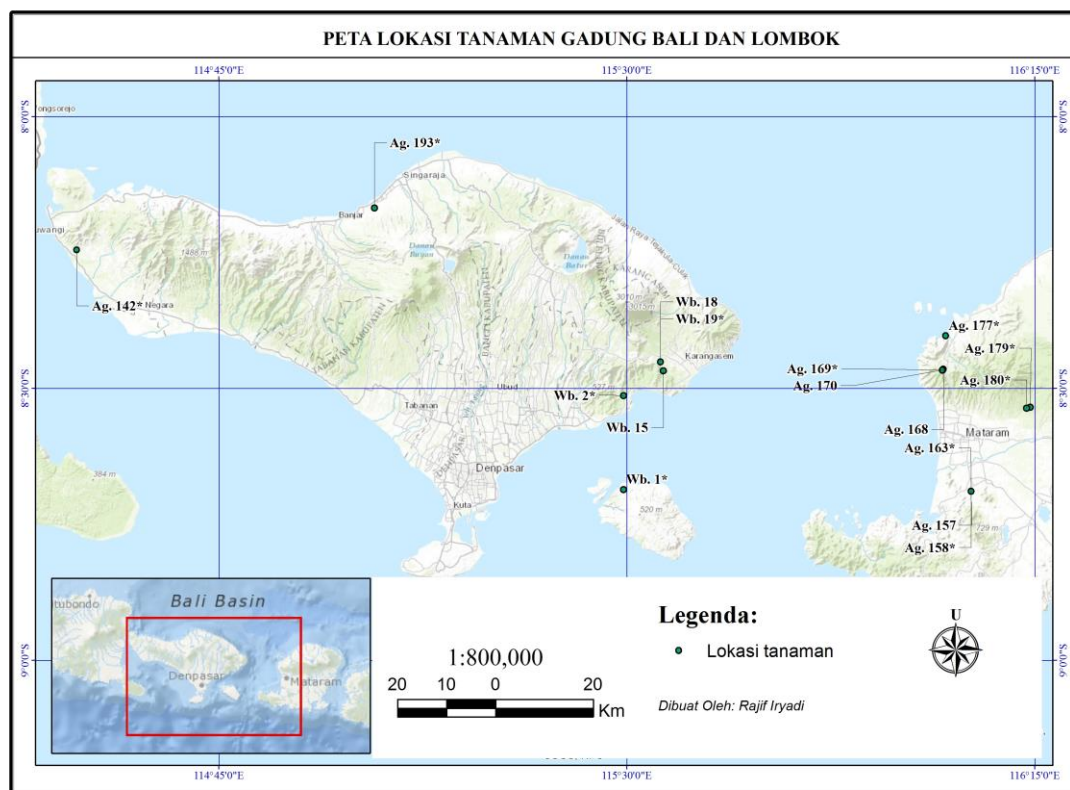
## METODOLOGI

### Pengumpulan Sampel Penelitian

Pengumpulan sampel penelitian dilakukan di tegalan atau tepi hutan di beberapa kawasan di Pulau Bali dan

Lombok yang diduga terdapat *D. hispida*. Beberapa tempat ini dipilih berdasarkan perbedaan topografi curah hujan, jenis tanah dan lain sebagainya.

Pengumpulan material umbi dilakukan dari tiga kabupaten di Bali (Jembrana, Karangasem, dan Buleleng) dan dua kabupaten di Lombok (Lombok Barat dan Lombok Utara). Lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1. Diperoleh 15 sampel umbi *D. hispida* dari lokasi-lokasi tersebut yang disajikan pada Tabel 1.



Gambar 1. Peta lokasi perolehan material *D. hispida*

## WIDYA BIOLOGI

Tabel 1. Hasil perolehan material *Dioscorea hispida* Dennst. di Bali dan Lombok.

No.	Kode	Nama Daerah	Asal
1.	Ag. 142	Gadung	Kab. Jembrana, Bali
2.	Wb. 1	Gadung/Sekapa	Kab. Karangasem, Bali
3.	Wb. 2	Gadung/Sekapa	Kab. Karangasem, Bali
4.	Wb. 15	Gadung/Sekapa	Kab. Karangasem, Bali
5.	Wb. 18	Gadung/Sekapa	Kab. Karangasem, Bali
6.	Wb. 19	Gadung/Sekapa	Kab. Karangasem, Bali
7.	Ag. 157	Gadung	Kab. Lombok Barat, NTB
8.	Ag. 158	Gadung	Kab. Lombok Barat, NTB
9.	Ag. 163	Gadung	Kab. Lombok Barat, NTB
10.	Ag. 168	Gadung	Kab. Lombok Barat, NTB
11.	Ag. 169	Gadung	Kab. Lombok Barat, NTB
12.	Ag. 177	Irong/Gadung	Kab. Lombok Utara, NTB
13.	Ag. 179	Gadung	Kab. Lombok Barat, NTB
14.	Ag. 180	Gadung	Kab. Lombok Barat, NTB
15.	Ag. 193	Gadung	Kab. Buleleng, Bali

### Kandungan Gizi

Umbi *D. hispida* yang diambil selanjutnya diuji kandungan gizi (karbohidrat, protein, lemak) dan kalsium oksalatnya menggunakan metode sebagai berikut : karbohidrat - *spektroskopi*, protein - *kjeldahl*, lemak - *sochlet*, glukomanan - *gravimetri* dan kalsium oksalat - *titrimetri*.

Kandungan karbohidrat, protein, lemak, glukomanan dan kalsium oksalat dari *Dioscorea hispida* dianalisis menggunakan uji-t satu sisi berdasarkan kelompok lokasi. Lokasi yang dimaksud adalah Bali Utara, Bali Timur, Bali Barat, Lombok Barat dan Lombok Utara. Penggolongan lokasi ini dilakukan secara arbitrarilly berdasarkan letak geografis/wilayah administrasi.

### Isolasi DNA

DNA diisolasi dari daun muda segar *Dioscorea hispida* yang dikeringkan dengan silica gel, menggunakan

DNeasy™ plant minikit (Qiagen GmbH, Hilden, Germany), mengikuti petunjuk pembuatnya. Kuantitas ekstrak DNA kemudian dilihat dengan cara elektroforesis pada 1% gel TBE-agarose yang mengandung 10 mgr EtBr.

### PCR-SSCP

Satu bagian antar gen pada DNA kloroplas yaitu *trnL-trnF* menjadi sasaran penggandaan dengan menggunakan primer *e* dan *f* (Taberlet et al., 1991) dan sebagian gen *pgiC* dari DNA inti dengan menggunakan primer 15F dan 16 R (Ishikawa et al., 2002). Program PCR *trnL-trnF* dilakukan dengan urutan: pemanasan awal (95° C, 1 menit), denaturasi (94° C, 45 detik), penempelan primer (55° C, 45 detik), perpanjangan (72° C, 1 menit), dan perpanjangan akhir (72° C, 10 menit). Tahap denaturasi, penempelan primer dan perpanjangan diulang sebanyak 35 kali. Sedangkan untuk program PCR *pgiC* menggunakan

**WIDYA BIOLOGI**

metode *Touch Down* dengan urutan: pemanasan awal (95° C, 3 menit); tahap pertama diulang tiga kali: denaturasi (94° C, 1 menit), penempelan primer (56° C, 1 menit), perpanjangan (72° C, 2 menit); tahap kedua diulang 3 kali: denaturasi (94° C, 1 menit), penempelan primer (53° C, 1 menit), perpanjangan (72° C, 2 menit); Tahap ketiga diulang 34 kali pada denaturasi (94° C, 45 detik), penempelan primer (50° C, 45 detik), perpanjangan (72° C, 90 detik); dan tahap perpanjangan akhir pada suhu 72° C selama 8 menit. Hasil *PCR* kemudian diperiksa dengan cara dielektroforesis pada 1% gel TBE-agarose.

Untuk mengetahui variasi genetika pada sampel *D. hispida*, hasil *PCR* kemudian dianalisis dengan metode *SSCP* (*Single Strand Conformation Polymorphisms*). Metode ini merupakan cara yang praktis dan cepat dalam mendeteksi mutasi pada genomik DNA dan *cDNA* yang dihasilkan dari proses *PCR*. Variasi pada genom berupa mutasi satu basa sekalipun dapat terdeteksi dengan metode ini (Hayasi, 1991). Persiapan sampel dan gel menggunakan metode yang dijelaskan oleh Watano et al. (2004). Gel dibuat dengan menggunakan MDE™ gel solution (Cambrex Bioscience, Rockland, ME) dan konsentrasi gliserin 2%. Elektroforesis

dilakukan dengan kondisi: tegangan listrik 300 volt, suhu 18° C selama 5 jam. Pita tunggal DNA di dalam gel kemudian dimunculkan dengan metode *Silver staining* (Pharmacia Biotech, Piscataway, NJ).

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Komposisi Kandungan Gizi**

Hasil analisis kandungan gizi umbi *D. hispida* disajikan pada Tabel 2. Dilihat dari nilai reratanya umbi *D. hispida* memiliki kandungan karbohidrat 81,32%; protein 4,69%; lemak 0,39%; glukomanan 37,64% dan kalsium oksalat sebesar 0,31%.

Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa kandungan karbohidrat tinggi dimiliki oleh umbi *D. hispida* yang berasal dari Desa Gerung Selatan, Kec. Gerung, Kab. Lombok Barat, NTB. Selanjutnya kandungan protein tertinggi dimiliki oleh umbi *D. hispida* yang berasal dari Dusun Bhuana Sari, Desa Kayu Putih, Kec. Sukasada, Kab. Buleleng, Bali. Kandungan lemak tertinggi dimiliki oleh *D. hispida* yang berasal dari Banjar Seked, Desa Tenganan, Kec. Manggis, Kab. Karangasem. Kandungan glukomanan tertinggi dimiliki oleh *D. hispida* yang berasal dari Desa Gerung Selatan, Kec. Gerung, Kab. Lombok Barat, Sedangkan kandungan kalsium oksalat tertinggi

## WIDYA BIOLOGI

dimiliki oleh *D. hispida* yang berasal dari Br. Melaya Tengah Kaja, Desa Melaya, Kec. Melaya, Kab. Jembrana, Bali.

Tabel 2. Hasil analisis kandungan beberapa gizi *D. hispida*

No	Kode Kolektor	Lokasi	Karbohidrat (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Glukomanan (%)	Kalsium Oksalat (%)
1.	Ag. 142	Br. Melaya Tengah Kaja, Ds. Melaya, Kec. Melaya, Kab. Jembrana, Bali	82,80	4,99	0,59	15,87	<b>0,50</b>
2.	Ag. 193	Dsn. Bhuana Sari, Ds. Kayu Putih, Kec. Sukasada, Kab. Buleleng, Bali	82,54	<b>5,01</b>	0,20	38,09	0,30
3.	Wb. 1	Dusun Seraya, Ds. Angantiga, Kec. Manggis, Kab. Karangasem, Bali	79,32	4,36	0,40	42,38	0,16
4.	Wb. 2	Dusun Seraya, Ds. Angantiga, Kec. Manggis, Kab. Karangasem, Bali	81,49	4,74	0,39	43,21	0,21
5.	Wb. 15	Banjar Seked, Tenganan, Kec. Manggis, Kab. Karangasem, Bali	80,31	4,35	<b>1,05</b>	43,72	0,19
6.	Wb. 18	Bukit Kauh, Banjar Seked, Tenganan, Kec. Manggis, Kab. Karangasem, Bali	79,92	4,60	0,22	38,81	0,20
7.	Wb. 19	Bukit Kauh, Banjar Seked, Tenganan, Kec. Manggis, Kab. Karangasem, Bali	81,67	4,79	0,83	41,90	0,21
8.	Ag. 157	Ds. Gerung Selatan, Kec. Gerung, Kab. Lombok Barat, NTB	<b>84,50</b>	4,41	0,07	23,89	0,29
9.	Ag. 158	Ds. Gerung Selatan, Kec. Gerung, Kab. Lombok Barat, NTB	79,94	4,68	0,55	<b>44,63</b>	0,48
10.	Ag. 163	Ds. Gerung Selatan, Kec. Gerung, Kab. Lombok Barat, NTB	79,28	4,94	0,19	44,29	0,35
11.	Ag. 168	Kawasan Hutan Lindung, Bukit Pusuk Pas, Ds. Kekait, Kec. Gunung Sari, Kab. Lombok Barat, NTB	82,41	4,82	0,22	41,07	0,33
12.	Ag. 169	Kawasan Hutan Lindung, Bukit Pusuk Pas, Ds. Kekait, Kec. Gunung Sari, Kab. Lombok Barat, NTB	81,56	4,63	0,11	41,83	0,43
13.	Ag. 177	Ds. Teluk Komba, Kec. Pemenang, Kab. Lombok Utara, NTB	83,67	4,54	0,24	23,91	0,29
14.	Ag. 179	Ds. Aiknyet, Kec. Narmada, Kab. Lombok Barat, NTB	80,18	4,75	0,27	43,82	0,30
15.	Ag. 180	Ds. Aiknyet, Kec. Narmada, Kab. Lombok Barat, NTB	80,28	4,69	0,49	37,17	0,35
<b>Rata-rata</b>			<b>81,32</b>	<b>4,69</b>	<b>0,39</b>	<b>37,64</b>	<b>0,31</b>

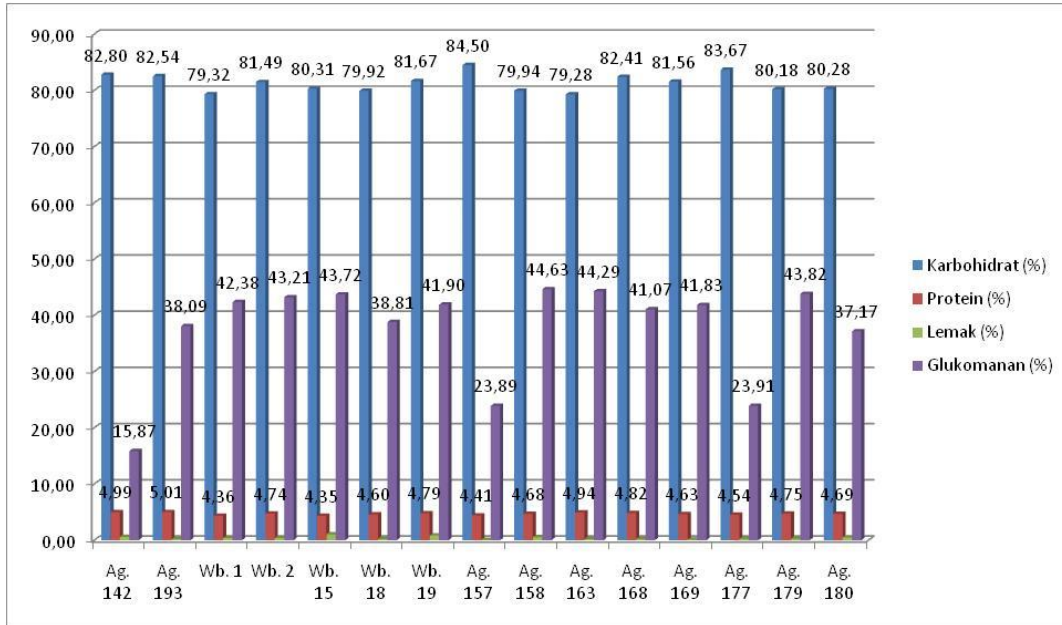
Akmal et al. (2013) menyebutkan bahwa kandungan karbohidrat gadung, tanpa menyebutkan sumber (asal) umbi gadung, adalah sebesar 99,4%. Hasil ini

jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata kandungan karbohidrat dalam penelitian ini yang hanya 81,32%. Selanjutnya, Rosmeri dan Monica (2013),

WIDYA BIOLOGI

melaporkan bahwa kandungan protein dan lemak tepung gadung adalah sebesar 7,35% dan 0,38%. Kedua hasil ini lebih

tinggi dibandingkan nilai rerata kandungan protein sebesar 4,69% dan lemak sebesar 0,39%.



Gambar 2. Perbandingan kandungan gizi *D. hispida*

Dari hasil uji-t satu sisi, terhadap kandungan gizinya diketahui bahwa untuk parameter karbohidrat, protein, lemak, dan glukomanan, *D. hispida* yang berasal dari Bali dan Lombok kualitasnya sama (tidak berbeda nyata). Sedangkan kandungan kalsium oksalat *D. hispida* yang berasal

dari Bali nyata lebih rendah dibandingkan dengan *D. hispida* yang berasal dari Lombok. Hasil uji lanjutan pada level Provinsi menunjukkan bahwa kadar kalsium oksalat dari Bali Timur lebih rendah dari Bali Barat dan Utara.



Gambar 3. Perbandingan kandungan kalsium oksalat



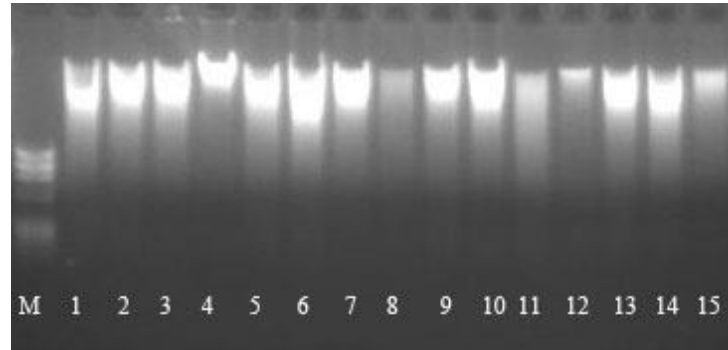
## WIDYA BIOLOGI

Perbedaan kandungan nutrisi yang dimiliki oleh *D. hispida* ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan tempat tumbuhnya yang dipengaruhi beberapa faktor seperti iklim, curah hujan, jenis tanah dan lain-lain. Karamoy (2009), menyatakan bahwa ketinggian tempat berpengaruh terhadap proses metabolisme yang terjadi dalam tanaman seperti proses biokimia dan sintesis senyawa metabolit primer dan metabolit sekundernya. Hal ini akan mempengaruhi pertumbuhan, karakter morfologi, maupun kandungan senyawa pada suatu tanaman. Menurut Raharjo dan Darwati (2000), faktor

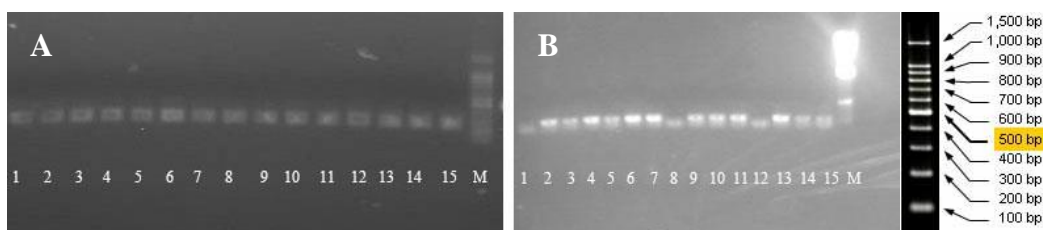
lingkungan seperti cekaman defisit air dapat menurunkan produktivitas tanaman, namun dapat meningkatkan metabolit sekunder pada tanaman obat.

### Keragaman Genetik

Sampel *D. hispida* yang telah diekstrak menghasilkan kualitas DNA total yang sangat tinggi (Gambar 3). Hasil PCR pada bagian DNA kloroplas *trnL-trnF* menunjukkan panjang kira-kira 350 bp (Gambar 4, A) dan bagian dari gen *PgiC* menunjukkan panjang kira-kira 300 bp (Gambar 4, B). Panjang rantai DNA tersebut sangat ideal untuk analisis *SSCP*.

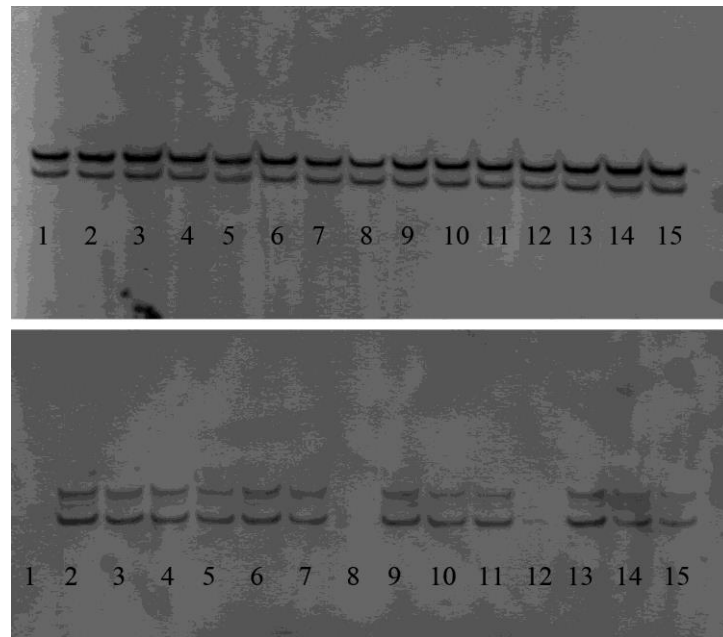


Gambar 3. Visualisasi DNA total dari *D. hispida*, M = marker  $\phi$ X174 HaeIII digest (Takara, Tokyo, Japan), 1 = Wb.1, 2 = Wb.2, 3 = Wb.19, 4 = Ag.142, 5 = Ag.158, 6 = Ag.163, 7 = Ag.169, 8 = Ag.177, 9 = Ag.179, 10 = Ag.180, 11 = Ag.193, 12 = Wb.15, 13 = Wb.18, 14 = Wb.157, 15 = Wb.168



Gambar 4. Visualisasi hasil PCR DNA kloroplas *trnL-trnF* (A), DNA inti *PgiC* (B), visualisasi marker (M) 100bp DNA Ladder (Toyobo, Japan) (kanan).

## WIDYA BIOLOGI



Gambar 5. Penampakan profil pita DNA pada gel SSCP, (A) = *trnL-trnF*, (B)= *pgiC*. Garis-garis pita menunjukkan pita tunggal DNA (*single stranded DNA*), dimana jika DNA memiliki sekuens yang sama akan menunjukkan kecepatan rambat elektroforesis yang sama (pita-pita akan nampak segaris lurus).

Hasil analisis SSCP menunjukkan tidak adanya variasi genetik pada sekuens DNA kloroplas *trnL-trnF* dan DNA inti *pgiC* (Gambar 4) diantara sampel dari lokasi yang berbeda. Hasil ini identik pula dengan hasil penelitian (Sonibare et al. 2010) yang meneliti 53 sampel *Dioscorea dumetorum* dari enam negara di Afrika yang menyatakan bahwa tidak ada variasi genotipe pada sekuens DNA kloroplasnya. DNA kloroplas diketahui memiliki laju mutasi yang sangat lambat (Clegg et al., 1994). Pada sebagian region gen *pgiC* yang diuji juga tidak menunjukkan adanya variasi sekuens. Walaupun metode SSCP sangat akurat dalam mendeteksi perbedaan sekuens

namun hanya potongan-potongan pendek (< 400 pasang basa) yang mampu dianalisis dengan baik.

### SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa perbedaan tempat tumbuh tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas kandungan gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, dan glukomanan dari *D. hispida*. Perbedaan tempat tumbuh hanya berpengaruh terhadap kandungan kalsium oksalat *D. hispida*, dimana kandungan kalsium oksalat *D. hispida* yang berasal dari Bali nyata lebih rendah dibandingkan dengan yang berasal dari Lombok. Hasil

**WIDYA BIOLOGI**

uji lanjutan pada level Provinsi menunjukkan bahwa kadar kalsium oksalat dari Bali Timur lebih rendah dari Bali Barat dan Utara. Pada ruang antar gen *trnL-trnF* dari DNA kloroplas dan sebagian gen *pgiC* dari DNA inti yang diuji tidak menunjukkan adanya variasi genetika. Faktor genetik tidak mempengaruhi kandungan kalsium oksalat dari *D. hispida*, faktor yang lebih berpengaruh terhadap kandungan kalsium oksalat dari *D. hispida* adalah faktor lingkungan.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami mengucapkan terima kasih kepada I Nyoman Sudiatna, I Nengah Nada, Rajif Iryadi, Arief Priyadi yang telah membantu kami dalam pengambilan data dan pembuatan tulisan ini. Kami pun mengucapkan terima kasih pada Dr. Tadashi Kajita dan Prof. Yasuyuki Watano (Chiba University, Japan) atas ijin penggunaan laboratoriumnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Akmal, K., A. Awaluddin, Saryono, Nurhayati, dan P. H. Yanti. 2013. Konversi Pati Ubi Gadung (*Dioscorea hispida*) menjadi Asam Levulinat. *J. Ind.Che.Acta*: 3(2): 26-32.
- Ashri, A., M.S.M. Yusof, M.S. Jamil, A. Abdullah, S.F.M. Yusoff, M.N.M.Arip and A.M. Lazim, 2014. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 26(8), pp. 652-658.
- Bhattacharjee, R., M. Gedil, A. Sartie, E. Otoo, D. Dumet, H. Kikuno, P.L. Kumar, and R. Asiedu. 2011. *Dioscorea*. In: Kole, C. (Editor). *Wild Crop Relatives Genomic and Breeding Resources*. Springer Berlin Heidelberg Publisher, Berlin, Germany, Pp. 71-96.
- Budiningsih, D.N. dan M.A. Widyaningsih. 2012. Pemanfaatan Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) sebagai Bahan Pangan di Desa Timpag Kecamatan Kerambitan Kabupaten Tabanan. *Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian*, 10(29): 46-51.
- Chung, R.C.K. 2001. *Dioscorea* L. In: van Valkenburg, J.L.C.H and Bunyapraphatsara, N (Editors): *Plant Resource of South East Asia No. 12(2) Medicinal and Poisonous Plants 2*. Backhyus Publishers, Leiden, the Netherlands. Pp. 229-234.
- Clegg, M.T., B.S. Gaut, G.H. Learn and B.R. Morton. 1994. Rates and patterns of chloroplast DNA evolution. *Proc Natl Acad Sci USA*. 91(15):6795-801.
- Estiasih, T., Harijono, W.B. Sunarharum, and A. Rahmawati. 2012. Hypoglycemic Activity of Water Soluble Polysaccharides of Yam (*Dioscorea hispida* Dents) Prepared by Aqueous, Papain, and Tempeh Inoculum Assisted Extractions World Academy of Science, Engineering and Technology, 6:10-27
- Fauziah, S. Mas'udah and R.Hendrian. 2016. Study on The Starch Granules

## WIDYA BIOLOGI

- Morphology of Local Varieties of *Dioscorea hispida* and *Dioscorea alata*. *The Journal of Tropical Life Science*, 6(1): 47-52.
- Flach, M. And F. Rumawas (Editors). 1996. *Plant Resources of South-East Asia No. 9: Plants yielding non-seed carbohydrates*. Backhuys Publishers, Leiden.
- Gao, X., Y.P. Zhu, B.C. Wu, Y.M. Zhao, J.Q. Chen, and YY. Hang. 2008. Phylogeny of *Dioscorea* sect. *Stenophora* based on chloroplast matK, rbcL and trnL-F sequences. *Journal of Systematics and Evolution* 46 (3), 315–321.
- Harahap, P.S. 2016. Efektivitas Ekstrak Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dents) dalam Pengendalian Larva Nyamuk. *Jurnal Ipteks Terapan* 8(i1): 10-16.
- Hayasi, K. 1991. PCR-SSCP: A Simple and sensitive method for detection of mutation in genomic DNA. *PCR Methods Appl.* 1 (34)
- Ishak, M., E.J. Saleh dan A.B. Rachman. 2014. Karakteristik Kadar Protein, Lemak dan Karbohidrat Nugget Ayam yang Terbuat dari Tepung Ubi Hutan (*Dioscorea hispida* Dennst). *Jurnal Ilmiah Agrosains Tropis* 7(3): 120-124.
- Ishikawa, H., Y. Watano, K. Kano, M. Ito and S. Kurita. 2002. Development of primer sets for PCR amplification of the PgiC gene in ferns. *J. Plant res.* 115:65-70.
- Karamoy, L. 2009. Hubungan Antara Iklim dengan pertumbuhan Kedelai (*Glicine max* L. Merrill). *Soil Environment.* 7(1): 65-68.
- Koyo, A.M., U.A. Rokhayati, dan A.B. Rachman. 2016. Tingkat Penggunaan Santan Kelapa Dan Tepung Ubi Hutan (*Dioscorea hispida* dennts) pada Pembuatan Es Krim. *Media Agrosains* 2(1): 16 – 24.
- Kubo, K. S., R. M. Stuart, J. Freitas-Astúa1, R. Antonioli-Luizon, E. C. Locali-Fabris, H. D. Coletta-Filho1, M. A. Machado and E. W. Kitajima (21 May 2009). "Evaluation of the genetic variability of orchid fleck virus by single-strand conformational polymorphism analysis and nucleotide sequencing of a fragment from the nucleocapsid gene". *Archives of Virology. Virology Division of the International Union of Microbiological Societies.* 154 (6): 1009–14.
- Nashriyah, M., T. Salmah, M.Y. Nur Atiqah, O. Siti Nor Indah, A.W. Muhamad Azhar, S. Munirah, Y. Nornasuha, and A. Abdul Manaf. 2012. Ethnobotany and distribution of *Dioscorea hispida* Dennst. (Dioscoreaceae) in Besut, Marang and Setiu Districts of Terengganu, Peninsular Malaysia. *World Academy of Science, Engineering and Technology* 72: 240-243
- Onwueme. I.C. 1996. *Dioscorea* L. Plants yielding non-seed carbohydrates. Backhuys Publishers, Leiden. pp. 85-90.
- Orita, M., H. Iwahana, H. Knazawa, K. Hayashi and T. Sekiya (1989). "Detection of the polymorphisms of human DNA by gelelectrophoresis as single-strand conformation polymorphisms". *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 86 (8): 2766–2770.

## WIDYA BIOLOGI

- Oto, M., S. Miyake and Y. Yuasa (1993). "Optimization of Nonradioisotopic Single Strand Conformation Polymorphism Analysis with a Conventional Minislab Gel Electrophoresis Apparatus". *Analytical Biochemistry*. 213 (1): 19–22.
- Posmaningsih, I N. Purna, dan I W. Sali. 2014. Efektivitas Pemanfaatan Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) pada Umpan sebagai Rodentisida Nabati Dalam Pengendalian Tikus. *Jurnal Skala Husada*. 11(1): 79 - 85
- Raharjo, M. dan I. Darwati. 2000. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Produksi dan Mutu Simplisia Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). *Jurnal Littri*. 6: 73-79.
- Rosmeri, V.I. dan B.N. Monica. 2013. Pemanfaatan Tepung Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dan Tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*) Sebagai Bahan Substitusi dalam Pembuatan Mie Basah, Mie Kering dan Mie Instan. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 2(2): 246-256.
- Setiarto, R.H.B. dan N. Widhyastuti. 2016. Pengaruh Fermentasi Bakteri Asam Laktat Terhadap Sifat Fisikokimia Tepung Gadung Modifikasi (*Dioscorea hispida*). *Jurnal Litbang Industri* 6(1): 61-72.
- Sonibare. MA., R. Asiedu and DC. Albach. 2010. Genetic Diversity of *Dioscorea dumetorum* (Kunth) Pax using Amplified Fragment Length Polymorphisms (AFLP) and cpDNA. *Biochem. Syst. Ecol.* doi:10.1016/j.bse.2010.01.012
- Taberlet, P., L. Gielly, G. Pautau and J. Bouvet. 1991. Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. *Plant Molec. Biol.* 17:1105-1110.
- Trimanto dan L. Hapsari. 2015. Diversity and Utilization of *Dioscorea spp.* Tuber as Alternative Food Source in Nganjuk Regency, East Java. *Agrivita* 37(2): 97-107.
- Watano, Y., A. Kanai and N. Tani. 2004. Genetic structure of hybrid zones between *Pinus pumila* and *P. parviflora* var. *pentaphylla* (Pinnaceae) revealed by molecular hybrid index analysis. *Am. J. Bot* 9(1):65-72.
- Wisatsono, A. U.A. Rokhayati, dan A.B. Rachman. 2016. Tingkat Penggunaan dan Akseptabilitas Es Krim yang Terbuat Dari Tepung Ubi Hutan (*Dioscorea hispida* Dennts). *Media Agrosains* 2(1): 37-43.
-