





UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Pengembangan Penelitian Genetika Molekular dalam Meningkatkan Inovasi Pembelajaran Berbasis Hasil Penelitian



Dr. Budi Setiadi Daryono, M.Agr.Sc.
Dekan Fakultas Biologi UGM dan Ketua Konsorsium Biologi Indonesia (KOB)

UGM.AC.ID
LOCALLY ROOTED, GLOBALLY RESPECTED



Melon Australia Tercemar Listeria, Buah Impor Perlu Diawasi Ketat

KEMENTERIAN CEGAH ROKK MELON AUSTRALIA MASUK INDONESIA

Perhatian khusus pada sektor pertanian





Tahun	Produksi (TON)
2009	85.861
2010	85.161
2011	103.840
2012	125.447
2013	125.207
2014	150.347

TAHUN
Direktorat Jenderal Hortikultura, 2015

UGM.AC.ID
LOCALLY ROOTED, GLOBALLY RESPECTED



Suku Cucurbitaceae

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Anak Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Anak Kelas	: Sympetales
Bangsa	: Cucurbitales
Suku	: Cucurbitaceae (98 marga 975 jenis)
Marga	: <i>Cucumis</i> (511 jenis)
Jenis	: <i>Cucumis melo</i> L. (50 sub spesies)

Tjitrosoepomo (2002), Bates et al. (1990), The Plant List (2010)

"Barang siapa menguasai benih, maka dia akan menguasai pangan, dan barang siapa menguasai pangan maka dia akan menguasai dunia"

Ir. Soekarno



ROAD MAP PENELITIAN GAMA MELON



9 thn lalu (2002-2008)

- ✓ Isolasi dan identifikasi virus dan jamur tepung
- ✓ Riset ilmiah gen ketahanan melon terhadap virus dan jamur
- ✓ Perakitan kultivar baru melon tahan virus dan jamur tepung



17 thn yang lalu (1997-2000)

- ✓ Studi sitogenetika melon
- ✓ Induksi poliploidisasi melon
- ✓ Perakitan melon tetraploid

Sekarang (2009-2017)

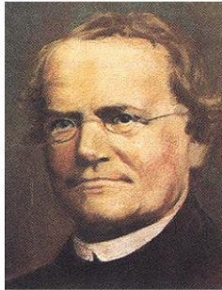
- ✓ Pengembangan perakitan kultivar baru melon untuk industri kosmetik
- ✓ Pengembangan perakitan kultivar melon konsumsi pasar nasional dan ekspor
- ✓ Perkenalan produk kultivar melon melalui inisiasi kerjasama dengan mitra industri

25 thn akan datang

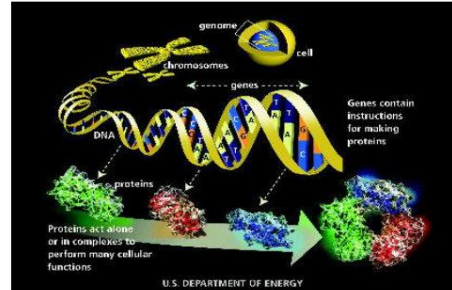
- ✓ Menjadi pusat penelitian yang mampu memperkuat kemandirian bangsa melalui produksi benih tanaman pertanian
- ✓ Membantu kelengkapan data untuk konservasi dan pemuliaan tanaman



Melon : From Mendelian to Molecular

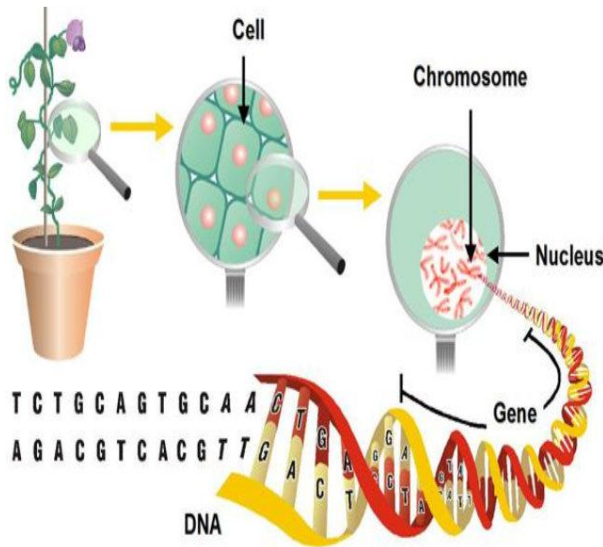


GREGOR MENDEL
(1822-1884)



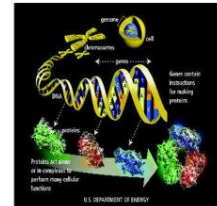
MARI KITA SIMAK VIDEO SINGKAT DULU



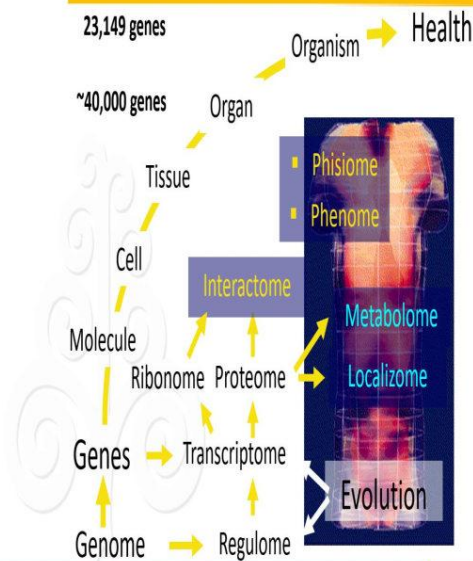


Cell, Genome, Chromosome and Gene

Dogma Central Biology



Post-Genome Epc: Future perspectives



Memasuki era "OME"

- Dimungkinkan karena kontribusi teknologi informasi dan komunikasi (komputer dan internet/bioinformatika)
- Celera Genomics, menyelesaikan pembacaan sekuen genome manusia dalam waktu 3,5 tahun. Berperang melawan proyek publik Human Genome Project yang perlu waktu 15 tahun. Celera genomics bekerja sama dengan perusahaan komputer COMPAQ
- IBM, melahirkan supercomputer tercepat di dunia (sebelum dikalahkan oleh Earth Simulator di Jepang), Blugene khusus untuk bioinformatika.



Blugene

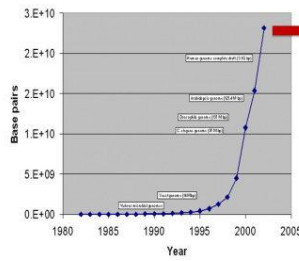


Earth Simulator

Genome sizes

Organism	Group	Genome Size
T4	bacteriophage	2.0×10^5
<i>E. coli</i>	bacterium	4.2×10^6
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	yeast	1.8×10^7
<i>Neurospora crassa</i>	mold	2.7×10^7
<i>Dictyostelium discoideum</i>	slime mold	5.4×10^7
<i>Caenorhabditis elegans</i>	nematode	1.0×10^8
<i>Arabidopsis thaliana</i>	plant	1.0×10^8
<i>Drosophila melanogaster</i>	insect	1.4×10^8
<i>Mus musculus</i>	mammal	3.0×10^9
<i>Homo sapiens</i>	mammal	3.3×10^9
<i>Zea mays</i>	plant	5.4×10^9

Volume of DNA data: the early years



From discovery to technology explosion

- 1868: Discovery of DNA
- 1953: Watson and Crick propose double helix structure
- 1977: Sanger sequencing
- 1985: PCR
- 2000: Working draft human genome announced (Sanger method)
- 2005: 454 sequencer launch (pyrosequencing)
- 2006: Genome Analyzer launched (Solexa sequencing)
- 2007: SOLID launched (ligation sequencing)
- 2009: Whole human genome no longer merits Nature/Science paper
- 2010: "third-gen" systems on the horizon

\$ human Genome

\$3 billion

\$2-3 million

\$250k

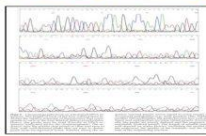
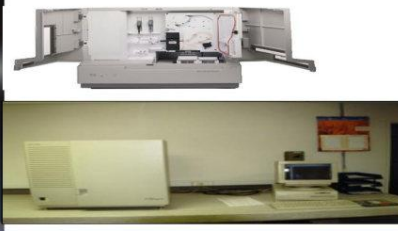
\$50k

\$20k

?<\$5k?



Genome Factory



Locally Rooted, Globally Respected

www.ugm.ac.id

What Is a GMO?

GMOs are the product of a specific type of plant breeding where precise changes are made to a plant's DNA to give it characteristics that cannot be achieved through traditional plant breeding methods.

SELECTIVE BREEDING

Plant breeders look for, select and cross-breed the best performing plants in the field, similar to how farmers have naturally improved the crops they grow since farming began.

ADVANCED BREEDING

Breeders identify and tag desirable characteristics (traits) within a plant genome. They use this information to pick which plants to cross-breed and create better performing crops.

DROUGHT TOLERANCE

STRONG STALKS AND ROOTS

GM PLANT BREEDING

If a plant needs a trait that can't be achieved through advanced breeding, a gene can be turned off or moved, or a gene from another source can be inserted.

GMOs can help farmers ...

- prevent crop disease
- control insects
- manage weeds
- change nutritional profile

There are eight GMO crops available in the U.S. today:



For more information, visit www.GMOAnswers.com

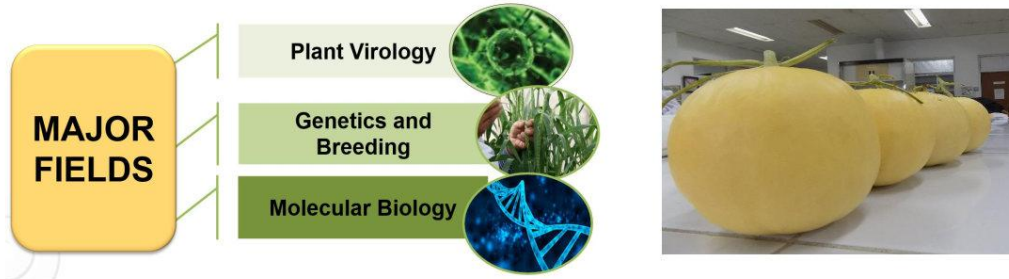
UGM.AC.ID

LOCALLY ROOTED, GLOBALLY RESPECTED



UNIVERSITAS GADJAH MADA

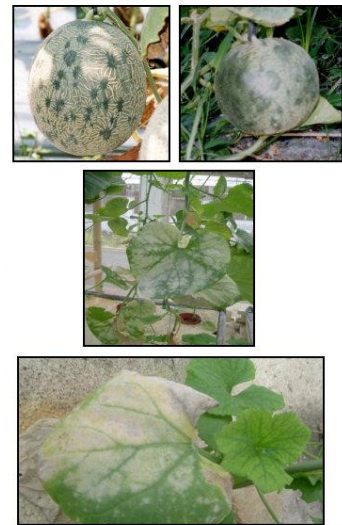
PEMANFAATAN MARKA MOLEKULAR UNTUK SELEKSI INDUK DAN PEMULIAAN TANAMAN MELON



Collection of melon cultivars in Asia



UNIVERSITAS GADJAH MADA



UGM.AC.ID

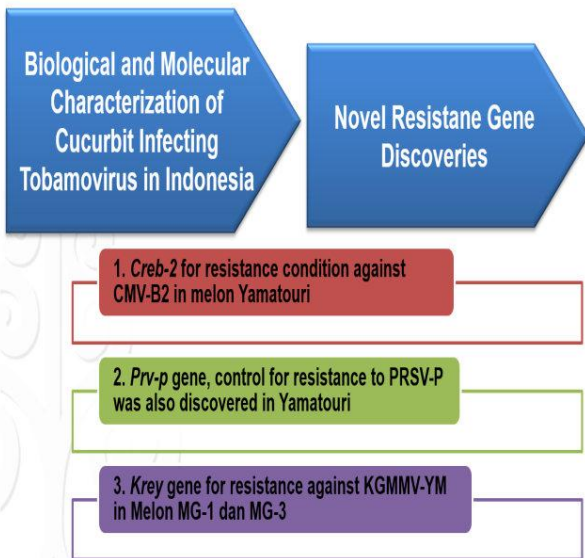
LOCALLY ROOTED, GLOBALLY RESPECTED



Lab. Genetika & Pemuliaan Fak. Biologi UGM memiliki koleksi 119 varietas melon yang berasal dari 19 negara di dunia. Varietas melon Yamatouri, Mawatauri, Kohimeuri, PI 161375, and PI 371795 memiliki resistensi terhadap lebih dari satu macam virus cucurbit. Sumber potensial untuk ketahanan terhadap virus dan powdery mildew dalam program pemuliaan tanaman melon

UGM.AC.ID

LOCALLY ROOTED, GLOBALLY RESPECTED



J. Phytopathology 85, 568-595 (2005)
© 2005 Blackwell Verlag, Berlin

Biological and Molecular Characterization of Melon-Infecting Kyuri Green Mottle Mosaic Virus in Indonesia

B. S. DARYONO¹, S. SOMOWIRYO² and K. T. NATSUAKI³
Author's address: ¹Laboratory of Genetics, Faculty of Biology, Gadjah Mada University, Yogyakarta 55281, Indonesia; ²Laboratory of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Gadjah Mada University, Yogyakarta 55281, Indonesia; ³Laboratory of Tropical Plant Protection, Graduate School of Agriculture, University of Agriculture, Kagawa-ku, Takyo 180-8502, Japan (correspondence to B. S. Daryono). E-mail: bs_daryono@mail.ugm.ac.id

Received November 5, 2006; accepted July 25, 2007

Keywords: KGMMV, tobamovirus, complete genome sequence, South-East Asia



Plant Breeding 124, 67-89 (2005)
© 2005 Blackwell Verlag, Berlin

Screening for resistance to Kyuri green mottle mosaic virus in various melons

B. S. DARYONO¹, S. SOMOWIRYO² and K. T. NATSUAKI³
¹Laboratory of Genetics, Faculty of Biology, Gadjah Mada University, Yogyakarta 55281, Indonesia; E-mail: bs_daryono@mail.ugm.ac.id; ²Laboratory of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Gadjah Mada University, Yogyakarta 55281, Indonesia; ³Laboratory of Tropical Plant Protection, Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture, 1-1-1 Sakuragaoka, Setagaya-ku, Tokyo 158-8502, Japan

With 1 figure and 1 table
Received October 29, 2006; Accepted January 14, 2007
Communicated 1

RESEARCH ARTICLE

SARBAO: Journal of Breeding and Genetics
40 (1) 33-46, 2016



INHERITANCE OF RESISTANCE TO KYURI GREEN MOTTLE MOSAIC VIRUS IN MELON

B. S. DARYONO¹, Y. ALAYDRUS¹, K. T. NATSUAKI² and S. SOMOWIRYO³

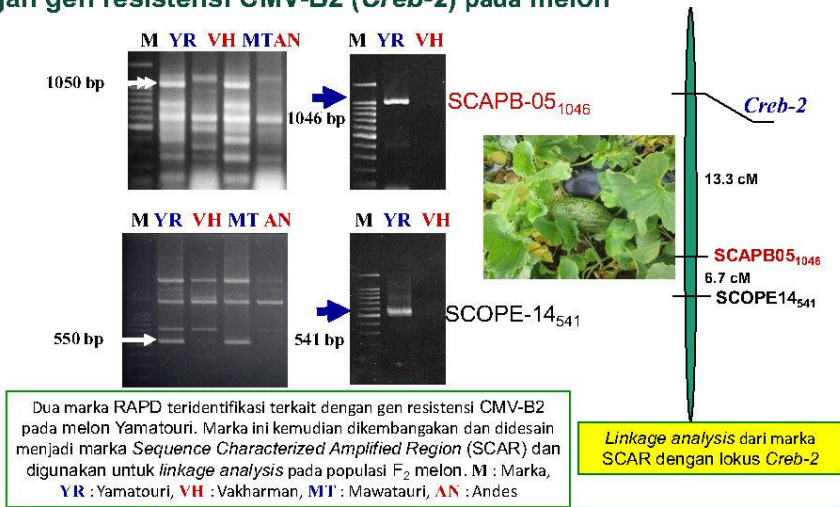
¹Laboratory of Genetics, Faculty of Biology, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia
²Laboratory of Tropical Plant Protection, Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture, Japan
³Laboratory of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia
Corresponding author: e-mail: bs_daryono@mail.ugm.ac.id

UGM.AC.ID

LOCALLY ROOTED, GLOBALLY RESPECTED

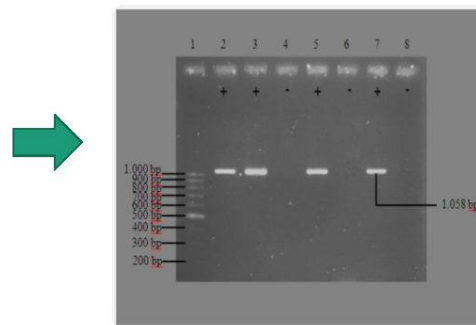


Identifikasi dan pengembangan marka RAPD yang terkait dengan gen resistensi CMV-B2 (*Creb-2*) pada melon



Seleksi resistensi terhadap *Powdery Mildew* pada melon komersial dengan menggunakan metode inokulasi

Seleksi resistensi terhadap *Powdery Mildew* pada melon komersial dengan menggunakan marka SCAR



Perkembangan dalam biologi molekular memunculkan metode-metode pemuliaan baru yang dibantu dengan penanda Molekular dan dikenal sebagai **Pemuliaan Molekular** atau **Pemuliaan Berbantu Marker**.

1 = DNA Ladder 100bp, 2 = PI 371795, 3 = GMB, 4 = Elegance, 5 = TACAPA, 6 = Fantasy, 7 = MG-1, 8 = Action 434

KEUNGGULAN KULTIVAR MG-1 :

1. Manis (Brix: 9-12%)
2. Berat buah: 1.7-2.5 kg
3. Panen: 55-57 hari setelah semai
4. Daging buah: oranye
5. Diperkaya β -karoten (2862,44 ug/100 gr)
6. Tahan virus dan jamur





Melodi Gama 1

KEUNGGULAN KULTIVAR MG-3 :

1. Manis (Brix: 9-12%)
2. Daya simpan > 15 hari
3. Berat buah: 2-2.7 kg
4. Panen: 55-57 hari setelah semai
5. Diperkaya β -karoten (3351,48 ug/100 g)
6. Tahan virus dan jamur
7. Dapat disemai pada musim hujan dan kemarau





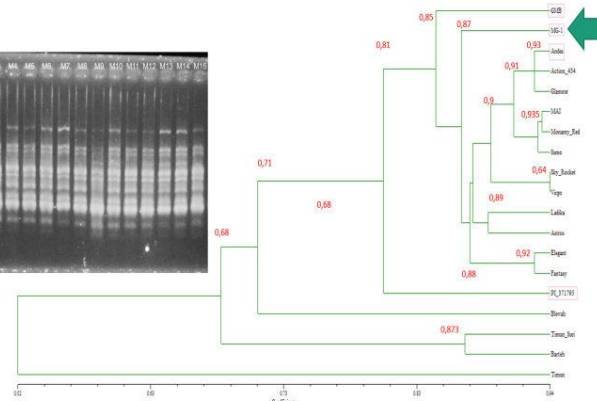
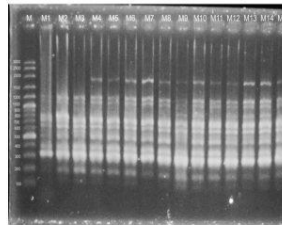
Melodi Gama 3

UGM.AC.ID



UNIVERSITAS GADJAH MADA

UJI KERAGAMAN GENETIK GAMA MELON



Gambar Dendrogram similaritas dari 15 kultivar melon, timun, timun suri, barte, dan blewah berdasar karakter molekular RAPD dengan metode UPGMA.

LOCALLY ROOTED, GLOBALLY RESPECTED



UNIVERSITAS GADJAH MADA

KEUNGGULAN KULTIVAR GMB :

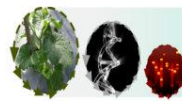
1. Manis (Brix: 10-12%)
2. Buah seperti bola basket
3. Berat buah: 1.7-2.2 kg
4. Panen: 55-57 hari setelah semai
5. Diperkaya β -karoten (2900,76 ug/100 g)
6. Tahan jamur



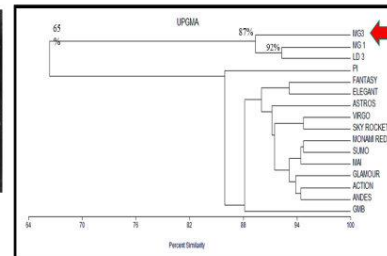
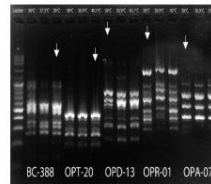


Gama Melon Basket

UGM.AC.ID



Hubungan Fenetik Kultivar Melodi Gama 3 (MG3) dan Melon Komersial Lain



Hasil konstruksi dendrogram melon kultivar MG 3 dengan melon komersial lain dengan *Multi Variate Statistical Package* (MVSP) berdasarkan prosentase similiaritas

LOCALLY ROOTED, GLOBALLY RESPECTED

KEUNGGULAN KULTIVAR HIKADI APEL :

1. Manis (Brix: 9-12%)
2. Daya simpan > 20 hari
3. Ukuran buah kecil (seukuran apel)
4. Berat buah: 250-650 gram
5. Beraroma wangi
6. Produksi buah: 2-6 buah/pohon
7. Dapat dikemas sebagai buah tangan



HIKADI APEL

KEUNGGULAN KULTIVAR GMP :

1. Daya simpan panjang > 20 hari
2. Ukuran buah kecil (seukuran apel)
3. Berat buah: 50-300 gram
4. Aroma kuat
5. Produksi buah: 4-8 buah/pohon
6. Bahan mentah untuk parfum dan kosmetik



Gama Melon Parfum

UGM.AC.ID

TACAPA GREEN BLACK, SILVER & GOLD



MELONI

- ✓ Manis (Brix 10^o-12^o)
- ✓ Berat buah 2,0-3,5 kg
- ✓ Daya simpan > 20 hari
- ✓ Panen 60 hari
- ✓ SK Kementan RI th. 2016
- ✓ Daging buah hijau (GB) & kuning-hijau (Silver & Gold)
- ✓ Kulit buah kuning (Gold)
- ✓ Tahan jamur dan tanah karst



MELONA

- ✓ Manis (Brix 10^o- 12^o)
- ✓ Buah lonjong seperti timun
- ✓ Berat buah 0,8 – 1,2 kg
- ✓ Panen 58-62 hari
- ✓ Buah renyah berwarna orange
- ✓ Beraroma harum

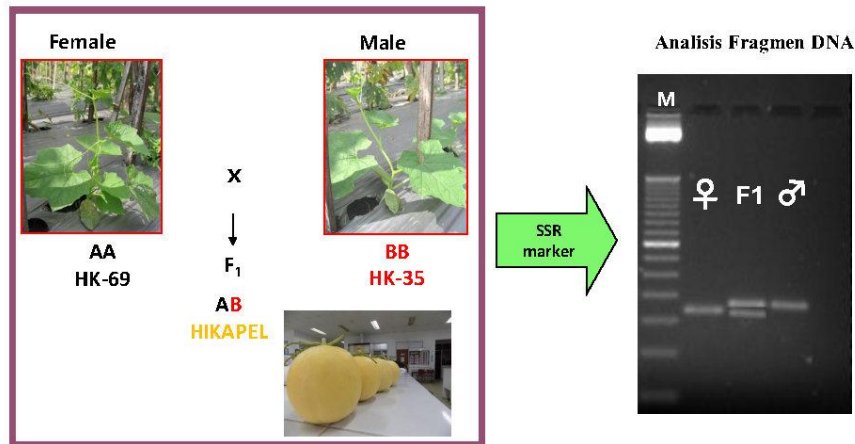


- ✓ Manis (Brix 10^o- 13^o)
- ✓ Buah seperti biji kakao, kulit kuning-oranye dan berlobus
- ✓ Berat buah 0,8 – 1,3 kg
- ✓ Panen 58-62 hari
- ✓ Beraroma harum
- ✓ Buah renyah berwarna orange terang

Lab. Genetika dan Pemuliaan • Fakultas Biologi • Universitas Gadjah Mada

LOCALLY ROOTED, GLOBALLY RESPECTED

Diagram Persilangan dan Profile Fragmen DNA



UGM.AC.ID

LOCALLY ROOTED, GLOBALLY RESPECTED

KARAKTERISASI FENOTIP DAN MOLEKULAR MELON (*Cucumis melo* L.) 'HIKADI' BERDASARKAN DNA BARCODE GEN *matK*

Oleh:
Desni Retnaningati
13/253831/PB/1138

Dosen Pembimbing:
Dr. Budi Setiadi Daryono, M.Agr.Sc.

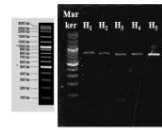
PROGRAM STUDI BIOLOGI
PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS GADJAH MADA, YOGYAKARTA, 2014

KARAKTER MOLEKULAR

Visualisasi hasil PCR gen *matK*

Visualisasi dengan elektroforesis gel agarose menunjukkan secara jelas bahwa pita DNA memiliki panjang antara 700 – 800 bp dan positif pada pengulangan 5 sampel daun melon 'Hikadi'.

Suhu Annealing 53,9°C
LD : 1µL
Sample : 5µL
Ladder : 100 bp : 3µL
Gel : 1.8%

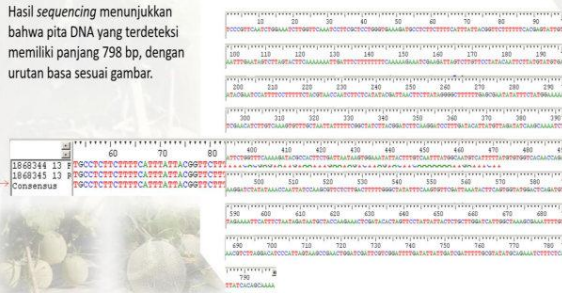


Panjang pita DNA antara 700-800 bp

Gambar 5.3. Pita DNA gen *matK* dari *Cucumis melo* L. 'Hikadi' dengan panjang 700-800 bp

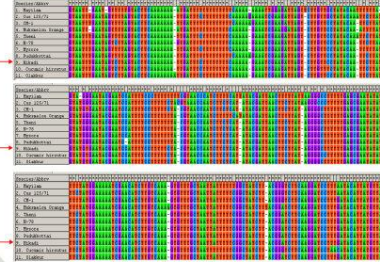
Contig sequence (konstruksi DNA Barcode) gen *matK* melon 'Hikadi'

Hasil sequencing menunjukkan bahwa pita DNA yang terdeteksi memiliki panjang 798 bp, dengan urutan basa sesuai gambar.



Hasil Alignment gen *matK* *Cucumis melo* L. pada berbagai kultivar melon

Hasil penjarangan (*alignment*) menunjukkan adanya *conserved region* (yang bertanda bintang) dan *variable region* (tidak bertanda bintang). Penjarangan dilakukan dengan tujuan untuk menentukan tingkat homologi dari urutan basa DNA yang dianalisis. Hasil penjarangan menunjukkan bahwa sampel-sampel yang diteliti memiliki tingkat homologi yang tinggi. Terdapatnya gap menunjukkan terjadinya proses mutasi yang tinggi baik berupa insersi maupun delesi



Intellectual Human Rights

No	Title of Intellectual Human Right	Filed/awarded	Registration numbers of applications / awards
1.	Sertifikat Bio-Catlarantin Agnesia Baru untuk Poliploidisasi Tanaman	2015	ID P00038776
2.	Deskripsi Melon Varietas Tacapa GB	2015	SK KEMANTAN NO.: 165/KPTS/SR.120/D.2/11/2015
3.	Deskripsi Melon Varietas Tacapa SILVER	2015	SK KEMANTAN NO.: 166/KPTS/SR.120/D.2/11/2015
4.	Pendaftaran varietas tanaman Tacapa GB	2017	467/PVHP/2017
5.	Pendaftaran varietas tanaman Meloni	2017	468/PVHP/2017
6.	Pendaftaran varietas tanaman Hikapel	2017	469/PVHP/2017
7.	Pendaftaran varietas tanaman Tacapa Silver	2017	470/PVHP/2017



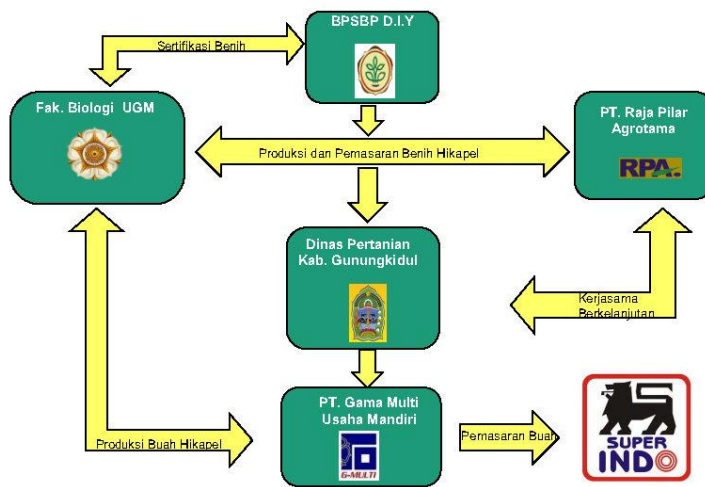
PENDAFTARAN MERK DAGANG MELON HIKAPEL



MARI KITA SIMAK VIDEO SINGKAT DULU



HILIRISASI PRODUK RISET



PRODUKSI DAN PEMASARAN BUAH MELON



PERSEKUTUAN PERUSAHAAN
PT. GAMA MULTI USAHA MANDIRI
 Alamat: Jl. Raya Widyadarmasari, No. 1, Gunungkidul, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Nomor: 5895/0013/2013
REKORD PRODUKSI DAN PEMASARAN
 Nama: HIKAPEL (HAKIPOL) PT. GAMA MULTI USAHA MANDIRI
 No. 1. Nama Pemilik: PT. GAMA MULTI USAHA MANDIRI, PT. GAMA MULTI USAHA MANDIRI
 No. 2. Nama Pemilik: PT. GAMA MULTI USAHA MANDIRI, PT. GAMA MULTI USAHA MANDIRI
 No. 3. Nama Pemilik: PT. GAMA MULTI USAHA MANDIRI, PT. GAMA MULTI USAHA MANDIRI
 No. 4. Nama Pemilik: PT. GAMA MULTI USAHA MANDIRI, PT. GAMA MULTI USAHA MANDIRI
 No. 5. Nama Pemilik: PT. GAMA MULTI USAHA MANDIRI, PT. GAMA MULTI USAHA MANDIRI
 No. 6. Nama Pemilik: PT. GAMA MULTI USAHA MANDIRI, PT. GAMA MULTI USAHA MANDIRI

Rapat koordinasi dengan Direktur Utama PT. Gama Multi Usaha Mandiri

PRODUKSI DAN PEMASARAN BUAH MELON



Kunjungan Lion Super Indo ke greenhouse Blok 1 PIKA UGM pada 15 Juni 2015. Acara ini dihadiri oleh Ibu Lili Irawati, Dept. Head Branch Buying; Bapak Marjoko, Spv. Branch Buying Fresh; dan Bapak Kuncoro Sejati, ST., MBA, Konsultan PT. GMUM

PRODUKSI BENIH MELON



PERSEKUTUAN PERUSAHAAN
PT. RAJA PILAR AGROTAMA
 Alamat: Jl. Raya Widyadarmasari, No. 1, Gunungkidul, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Nomor: 5895/0013/2013
REKORD PRODUKSI DAN PEMASARAN
 Nama: HIKAPEL (HAKIPOL) PT. RAJA PILAR AGROTAMA
 No. 1. Nama Pemilik: PT. RAJA PILAR AGROTAMA, PT. RAJA PILAR AGROTAMA
 No. 2. Nama Pemilik: PT. RAJA PILAR AGROTAMA, PT. RAJA PILAR AGROTAMA
 No. 3. Nama Pemilik: PT. RAJA PILAR AGROTAMA, PT. RAJA PILAR AGROTAMA
 No. 4. Nama Pemilik: PT. RAJA PILAR AGROTAMA, PT. RAJA PILAR AGROTAMA
 No. 5. Nama Pemilik: PT. RAJA PILAR AGROTAMA, PT. RAJA PILAR AGROTAMA
 No. 6. Nama Pemilik: PT. RAJA PILAR AGROTAMA, PT. RAJA PILAR AGROTAMA

Rapat koordinasi dengan Direktur PT. Raja Pilar Agrotama

MELON HIKAPEL DI PT. SUPERINDO



Periode panen Mei-November 2015
 Hikapel di 8 gerai Superindo D.I. Yogyakarta

UGM.AC.ID

LOCALLY ROOTED, GLOBALLY RESPECTED

SOCIO-ENTERPRENEURSHIP



COMMUNITY SERVICES



INDUSTRY



Locally Rooted, Globally Respected

www.ugm.ac.id

SIMPULAN

1. GENETIKA MENJADI SALAH SATU CABANG BIOLOGI YANG MENJADI PELETAK DASAR DALAM PENGEMBANGAN GENETIKA MOLEKULAR DAN APLIKASINYA DALAM PEMULIAAN TANAMAN, TERMASUK PEMULIAAN TANAMAN MELALUI REKAYASA GENETIKA.
2. PENANDA MOLEKULAR MENJADI SALAH ALTERNATIF METODE BERBASIS TEKNOLOGI BIOLOGI MOLEKULAR YANG DAPAT DIKEMBANGKAN UNTUK GENETIKA DAN PEMULIAAN TANAMAN.
3. HASIL-HASIL PENELITIAN DASAR DAPAT MENJADI BAHAN DALAM MENGEMBANGKAN INOVASI PEMBELAJARAN

