

MODUL PEMULIAAN TANAMAN



OLEH :

Dr. Ir. M. Idris, MP

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

PRODI BIOLOGI

TAHUN AJARAN 2023-2024

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis mampu menyusun Modul Pemuliaan Tanaman . Shalawat serta salam semoga selalu tercurah limpah kepada Nabi Muhammad Shalallahu'Alaihi Wasalam, keluarganya, sahabat-sahabatnya, dan juga kepada kita selaku umatnya.

Modul ini disusun untuk memberikan pengetahuan tentang Pemuliaan Tanaman. Modul ini tidak mungkin terselesaikan tanpa bantuan pihak lain. Dalam hal ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memandu penyelesaian Modul ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Modul ini masih banyak kekurangan. Meskipun demikian, semoga Modul ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Medan , 1 Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
Pertemuan 1 Sejarah dan Ruang Lingkup	4
Pertemuan 2 Perkembangbiakkan Tanaman	9
Pertemuan 3 Metode Pemuliaan Pada Tanaman Menyerbuk Sendiri.....	13
Pertemuan 4 Persilangan Tanaman	19
Pertemuan 5 Keragaman Genetik	23
Pertemuan 6 Heritabilitas	27
Pertemuan 7 Sterilitas Polen.....	31
Pertemuan 8 UTS.....	32
Pertemuan 9 Dasar- dasar Teori dan Metode Pemuliaan Tanaman	33
Pertemuan 10 Adaptasi dan Stabilitas	42
Pertemuan 11 Penyerbukan Silang	52
Pertemuan 12 Produksi Benih Hibrida	55
Pertemuan 13 Teknik Mutasi dalam Pemuliaan Tanaman	58
Pertemuan 14 Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman.....	67
Pertemuan 15 Klasifikasi Benih.....	74
Pertemuan 16 UAS	80

Pertemuan 1

Sejarah Pemuliaan

- ❖ Perkembangan pemuliaan tidak lepas dari sejarah perkembangan pertanian
- ❖ Manusia pengumpul makanan dari alam, berpindah-pindah
- ❖ Periode menetap:
- ❖ **Matrilialchal:** mulai dilakukan **seleksi**, dalam bercocok tanam, ada pekarangan,
- ❖ **Patrilialchal:** berburu, mulai dilakukan **seleksi**, buruan yang baik dan tidak di makan digembalakan jadi ternak

Perlunya pemuliaan tanaman didorong oleh pendapat 2 orang ahli:

Gullivers Traverls (1726): pemulia lebih baik
Dibandingkan politikus

Thomas Malthus (1798): populasi berkembang berdasarkan deret geometrik, Sedangkan ketersediaan pangan berkembang berdasarkan deret aritmetik.

- ❖ Abad 19: pemuliaan terhadap ketahanan hama dan penyakit
- ❖ Pengertian konsep, tujuan dan sasaran pemuliaan tanaman mulai jelas
- ❖ Muncul varietas-varietas berdaya hasil tinggi mengakibatkan terjadinya “green revolution” yang mematahkan teori Thomas Malthus (1798)
- ❖ **Abad 20:** pemuliaan terhadap ketahanan kekeringan, logam berat, menambahkan sifat-sifat tertentu
- ❖ Tanaman cocok untuk daerah luas
- ❖ Tanaman spesifik daerah sempit

DEFINISI PEMULIAAN TANAMAN

- Suatu metode yang secara sistematis merakit keragaman genetik tanaman menjadi suatu bentuk yang bermanfaat bagi kehidupan manusia (Amris Makmur, 1992)

- Ilmu tentang perubahan-perubahan susunan genetik tanaman sehingga diperoleh tanaman yang menguntungkan manusia (Poespodarsono, 1988)

Tujuan Pemuliaan Tanaman

Varietas baru dengan sifat yang lebih baik dari sebelumnya

Proses Pemuliaan Tanaman

- Menetapkan tujuan: ? Masalah, harapan produsen & konsumen, gagasan pemulia
- Penyediaan materi pemuliaan (makin tinggi keragaman genetik makin baik)
- Seleksi genotipe untuk var baru: cara pembiakan tanaman, tujuan, metode, dan fasilitas
- Pengujian release varietas: adaptasi, multilokasi, musim, tahun

Varietas Baru

Kegiatan Utama Pemuliaan: Seleksi berdasar pengalaman pemulia dan teori

- Seleksi plasma nutfah untuk jadi tetua
- Seleksi metode pemuliaan yang tepat
- Seleksi genotipe yang diuji
- Seleksi cara pengujian yang digunakan
- Seleksi kultivar yang akan di lepas

Pengetahuan Dasar Pemulia tanaman

Genetika dan genetika sel Sifat tanaman yang akan dimuliakan

Kebutuhan penanaman Kebutuhan konsumen Statistik

- Sumber plasma nutfah dan penyebab keragaman genetik
 - Heritabilitas
- Metode-metode pemuliaan untuk tanaman menyerbuk sendiri dan menyerbuk silang
 - Interaksi genotipe vs lingkungan
- Sistem perkembangbiakan tanaman
 - Teknik kastrasi dan hibridisasi

Pemuliaan Tanaman : Mampu memilih metode pemuliaan yang tepat

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sons, Inc. New York
- Welsh, J.R., and Mogeia, J.P. 1991. Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga, Jakarta
- Elvira Sari Dew. 2017. Buku Ajar. Pemuliaan Tanaman. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh
- Irda Nila Sevilla. 2021. Pemuliaan Tanaman. Prodi Biologi. FST UINSU
- Try Koryati, Hardian Ningsih, Ira Erdiandini Maria Paulina, Refa Firgiyanto,
- Junairiah, Vega Kartika Sari. 2022. Pemuliaan Tanaman. Yayasan Kita Menulis

PERTEMUAN- KE 2

PERKEMBANGBIAKAN TANAMAN

Metode pemuliaan, tergantung :

Tipe perkembangbiakan tanaman

- Tanaman menyerbuk sendiri
□ pemuliaan tanaman menyerbuk sendiri
- Tanaman menyerbuk silang
□ pemuliaan tanaman menyerbuk silang
- Tanaman vegetatif membiak
tanaman □ pemuliaan
vegetatif membiak

Tujuan pemuliaan

PERKEMBANGBIAKAN TANAMAN

- Perkembangbiakan menentukan metode seleksi
- Aseksual (Vegetatif) melalui bagian vegetatif
- Seksual melalui biji yang berisi embrio,

dan terbagi atas

- Tanaman menyerbuk sendiri

- Tanaman menyerbuk silang

ASEKSUAL (Vegetatif)

- Melalui bagian tanaman selain biji, daun, batang, akar, rhisome, umbi, siung, tunas

- Contoh : tebu, ubi jalar, kentang, bawang, jahe

- Individu hasil perkembangbiakan vegetatif klon

- Cara : stek, sambung, okulasi, runduk, cangkok

Tanaman menyerbuk sendiri

- Penyerbukan sendiri : penyatuan sel telur dan sel sperma yang berasal dari satu tanaman

- Susunan genotip menjadi homosigot

- Yang sudah homosigot, semakin homosigot

- Dapat mempertahankan homosigositas

- Target akhir pemuliaan tanaman tanaman homosigot unggul

Tanaman menyerbuk silang

- Penyerbukan silang : penyatuan sel sperma tanaman lain dengan sel telur suatu tanaman
- Terjadi karena terhalangnya polen membuahi sel telur pada tanaman atau bunga yg sama
- Ciri bunga :
 - Secara morfologi penyerbukan sendiri terhalang
 - Polen dan sel telur berbeda waktu masak
 - Inkompatibilitas alat kelamin
 - Bunga monoecious (berumah satu) atau dioecious (berumah dua)
- Dapat juga terjadi penyerbukan sendiri

DAFTAR PUSTAKA

Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sons, Inc. New York

Welsh, J.R., and Moge, J.P. 1991. Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga, Jakarta

Elvira Sari Dew. 2017. Buku Ajar. Pemuliaan Tanaman. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh

Irda Nila Sevila. 2021. Pemuliaan Tanaman. Prodi Biologi. FST UINSU

Try Koryati, Hardian Ningsih, Ira Erdiandini Maria Paulina, Refa Firgiyanto,

Junairiah, Vega Kartika Sari. 2022. Pemuliaan Tanaman. Yayasan Kita Menulis

KULIAH 3

METODE PEMULIAAN PADA TANAMAN MENYERBUK SENDIRI

Metode pemuliaan tanaman menyerbuk sendiri

1. Dasar genetik tanaman, contoh2
2. Tujuan pemuliaan
3. Evaluasi keragaman genetik (varian genetik, heritabilitas)
4. Metode Pemuliaan
 - Introduksi,
 - Seleksi,
 - Persilangan/hibridisasi,
 - Seleksi hasil persilangan (Metode pedigree/silsilah, Metode bulk/curah, Metode single seed descent/satu biji dan Metode back cross/silang balik)
5. Uji daya hasil
6. Uji adaptasi dan pelepasan varietas
 - Susunan genetik adalah homosigot, walaupun masih ada kemungkinan persilangan
 - PPrroosseess □
hukum mendel □ ingat genetika
 - Bila ada linked, meningkatkan proporsi homosigot, tapi tdk mempengaruhi persentase homosigositas

1. Tujuan Pemuliaan TM Sendiri

- Untuk menghasilkan varietas unggul yang mempunyai susunan genetik murni (galur murni)

- Contoh : kedele, padi

- Dapat juga untuk menghasilkan varietas hibrida

- Contoh : padi hibrida, timun hibrida dll

1. Evaluasi Keragaman Genetik

- Pada PT menyerbuk sendiri, sering dilakukan seleksi

- Seleksi hanya dapat dilakukan apabila ada keragaman

- Hanya keragaman yang disebabkan oleh faktor genetik □ bermanfaat bagi pemuliaan tanaman

1.1.1 VARIAN GENETIK

- Hasil pengamatan (atau nilai penotip) untuk individu tertentu adalah hasil kerja faktor genetik dan lingkungan (dan interaksi dan lingkungan), $P = G + E$

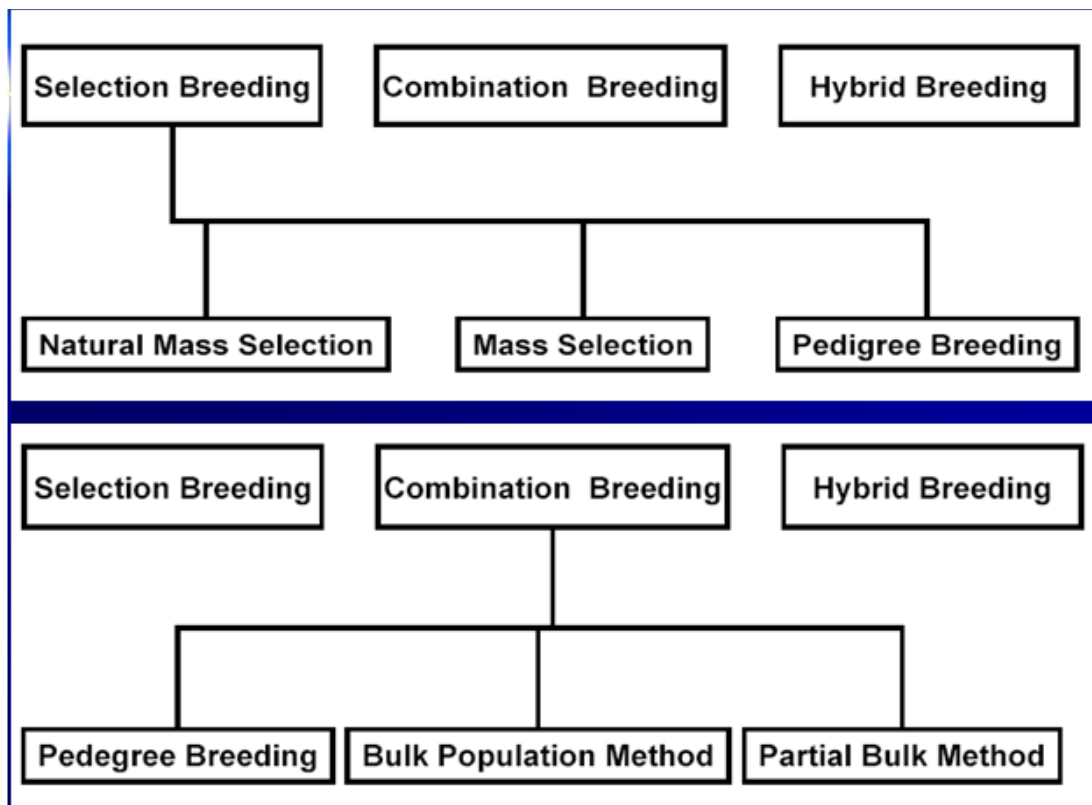
- Jumlah dari tiap faktor akan berperan menyumbangkan varian dalam populasi.

■ Jadi varian total dapat dituliskan sebagai berikut.

$$- \sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e$$

■ σ^2_p = varian fenotip total dari populasi segregasi

σ^2_g = Metode pemuliaan



4.2. Seleksi

- Terjadi secara alami atau buatan, individu atau kelompok
- Efektivitas tergantung keragaman genetik

- Sumber keragaman : varietas lokal, koleksi, populasi segregasi, hasil persilangan
- Pada TM sendiri □ 2 metode :
 - Seleksi massa
 - Seleksi galur murni

4.2.1 Seleksi massa

- Dilakukan thd populasi yang penampakkannya sama
- Penilaian pada penotipa □ dicampur, dan tanpa uji keturunan
- Dapat untuk memurnikan varietas
- Hasil seleksi terdiri campuran genotipa, lebih beragam dari seleksi galur murni, tetapi lebih tahan thd lingkungan
- Kelemahan :
 - Seleksi perlu diulang, untuk tanaman yang masih heterosigot
 - Penilaian tanaman sangat dipengaruhi lingkungan

4.2.2. Seleksi galur murni

- Untuk mendapatkan individu homosigot
- Bahan seleksi dipilih dari populasi yang tanamannya sudah homosigot
- Pemilihan berdasarkan penotip
- Keberhasilan tgt ragam tan homosigot

- Hasil seleksi berupa galur murni
- Populasi campuran bahan seleksi dapat berupa :
 - Varietas lokal
 - Populasi tanaman segregasi

Kelebihan dan kelemahan seleksi galur murni

- Kelebihan populasi campuran : lebih adaptif, produksi stabil, ketahanan lebih baik
- Kelemahannya : beragam shg kurang menarik, identifikasi benih sulit, produksi lebih rendah
- Berdasarkan kelebihan dan kekurangan varietas campuran galur (multi lini)

4.2.Hibridisasi/ Persilangan

- Untuk menggabungkan sifat dari sepasang atau lebih tetua
 - Diawali dengan pemilihan tetua
 - Didasarkan atas tujuan program
 - Persilangan keragaman genetik
 - Sepasang tetua
 - Lebih sepasang tetua
 - Persilangan campuran (composite cross)
- Bagaimana cara persilangan??

DAFTAR PUSTAKA

Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sons, Inc. New York

Welsh, J.R., and Mogeia, J.P. 1991. Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga, Jakarta

Elvira Sari Dew. 2017. Buku Ajar. Pemuliaan Tanaman. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh

Irda Nila Sevila. 2021. Pemuliaan Tanaman. Prodi Biologi. FST UINSU

Try Koryati, Hardian Ningsih, Ira Erdiandini Maria Paulina, Refa Firgiyanto,

Junairiah, Vega Kartika Sari. 2022. Pemuliaan Tanaman. Yayasan Kita Menulis

PERTEMUAN-KE 4 PERSILANGAN TANAMAN

Proses penyatuan gamet jantan (sperma) dengan gamet betina (sel telur)

MACAM PERSILANGAN

1. Alami □ tanpa campur tangan manusia
2. Buatan □ ada campur tangan manusia

Manusia, serangga, air,
alat pertanian, alat penyerbukan

TUJUAN PERSILANGAN BUATAN

1. Menambah keragaman genetik
2. Untuk mendapatkan varietas baru
 - a. Produksi tinggi □ Jumlah buah, hasil gabah,
 - 2b. Memperbaiki kualitas hasil
Kandungan nutrisi (gizi)



Vitamin C,
Fruktosa,
Protein

2b. Rasa

Manis, renyah, Huenak...

2c. Estetika

Warna mahkota, Bentuk bunga, Jumlah dan susunan bunga

Tanaman

1. Memperbaiki ketahanan tanaman
2. Terhadap hama/penyakit
3. Terhadap cekaman lingkungan (kering, suhu, salin)
4. Untuk tujuan akademik dan penelitian

- Macam kombinasi spesies
- Gejala genetik
- Kemampuan pembuahan

4. Untuk tujuan akademik dan peneliti

- Perlakuan terhadap persilangan

SYARAT PERSILANGAN

TANAMAN

SEHAT

LINGKUNGAN

SUHU, KELEMBABAN, HUJAN, ANGIN

MANUSIA

KEMAMPUAN, SENI KESABARAN

CARA PERSILANGAN :

1. PERSIAPAN

- PENENTUAN INDUK /TETUA
- PENENTUAN WAKTU PENYERBUKAN
- EMASKULASI
- PEMBUANGAN BENANG SARI
- PENCEGAHAN KONTAMINASI

- POLINASI
- PEMINDAHAN POLEN KEATAS KEPALA PUTIK
- PEMBUNGGUKUSAN BUNGA

3. EVALUASI KEBERHASILAN

- 2-7 HARI
- PETAL MENGERING, NAMUN BAKAL BUAH TETAP SEGAR
- BIJI KAPSUL MEMBESAR
- BUAH MEMBESAR ATAU MEMANJANG

PERKEMBANGAN EMBRIO

SEJAK DARI ZIGOT SAMPAI MENJADI BIJI

BIJI

- BEDA PERSILANGAN PADA ANGGREK, DURIAN, PADI
- JELASKAN PERBEDAAN POLINASI DAN FERTILISASI (PEMBUAHAN)
- MENGAPA TERJADI PEMBUAHAN GANDA?
- KAPAN DIPERLUKAN EMASKULASI???

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding.
John Wiley & Sons, Inc. New York
- Welsh, J.R., and Moge, J.P. 1991. Dasar-Dasar
Genetika dan Pemuliaan Tanaman.
Erlangga, Jakarta
- Elvira Sari Dew. 2017. Buku Ajar. Pemuliaan
Tanaman. Program Studi
Agroekoteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Malikussaleh
- Irda Nila Sevila. 2021. Pemuliaan Tanaman. Prodi
Biologi. FST UINSU
- Try Koryati, Hardian Ningsih, Ira Erdiandini Maria
Paulina, Refa Firgiyanto, Junairiah, Vega
Kartika Sari. 2022. Pemuliaan Tanaman.
Yayasan Kita Menulis

KULIAH 5

Keragaman Genetik

Sub Bahasan

- Pengertian keragaman genetik
- Mengetahui keragaman
- Cara meningkatkan keragaman
- Introduksi tanaman
- Pemisahan hasil segregasi
- Mutasi
- Polyploidi
- Persilangan

Pengertian KERAGAMAN GENETIK

- Keragaman Tanaman :
 - Keragaman yang disebabkan oleh faktor genetik □ keragaman genetik
 - Keragaman yang disebabkan oleh faktor lingkungan □ keragaman lingkungan
 - Keragaman yang disebabkan oleh faktor genetik dan lingkungan □ keragaman penotip
- Keragaman genetik □ bermanfaat bagi pemuliaan tanaman
- Keragaman genetik □ bahan utama seleksi
- ...kembali ke pokok bahasan...

Mengetahui keragaman

- Keragaman genetik
- menanam genotip berbeda (galur, varietas, klon) di lingkungan yang sama
- Keragaman lingkungan
- menanam genotip sama di lingkungan berbeda
- Keragaman penotip
- menanam genotip berbeda di lingkungan berbeda
- Kembali

CARA MENINGKATKAN KERAGAMAN

1. INTRODUKSI TANAMAN

Mendatangkan spesies tanaman dari daerah tertentu
Merupakan salah satu usaha mendapatkan varietas baru dan bahan bagi pemuliaan tanaman Merupakan sumber plasma nutfah baru

- Diutamakan tanaman ekonomis penting dan
- Biasanya dikaitkan dengan koleksi

Fungsi Introduksi

Langsung sebagai varietas baru

- sayur komersial : tomat, terong, paria dll

Diseleksi dahulu dan hasilnya sebagai varietas baru

- buah : melon, semangka, lombok, dll

Sebagai bahan hibridisasi dengan varietas yang telah beradaptasi

- disilangkan dengan var lokal

1. Hasil Segregasi

- Penyerbukan sendiri F1 hasil persilangan menghasilkan F2
- segregasi
- Terjadi pada meiosis
- gen-gen terpisah dan membentuk gamet berbeda
- Terjadi kombinasi gen berbeda
- perbedaan genotip
- Makin banyak gen yg bersegregasi
- makin banyak kombinasi

Jumlah gamet, genotip dan penoti

Jumlah pasangan gen	Macam gamet	Macam genotip F2
1	2	3
2	4	9
3	8	27
4	16	81
dst		

Segregasi menyebabkan keragaman genetik

Cari tahu

- Pengertian keragaman genetik Penyebab keragaman genetik
- Berbagai cara meningkatkan keragaman genetik Manfaat keragaman genetik bagi pemuliaan
- Cara membuat biji semangka tanpa biji

DAFTAR PUSTAKA

Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sons, Inc. New York

Welsh, J.R., and Mogeia, J.P. 1991. Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga, Jakarta

Elvira Sari Dew. 2017. Buku Ajar. Pemuliaan Tanaman. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh

Irda Nila Sevila. 2021. Pemuliaan Tanaman. Prodi Biologi. FST UINSU

Try Koryati, Hardian Ningsih, Ira Erdiandini Maria Paulina, Refa Firgiyanto, Junairiah, Vega Kartika Sari. 2022. Pemuliaan Tanaman. Yayasan Kita Menulis

PERTEMUAN KE-6 HERITABILITAS

SUB BAHASAN

- PENGERTIAN VARIAN GENETIK
- PENGERTIAN HERITABILITAS
- HERITABILITAS ARTI LUAS
- HERITABILITAS ARTI SEMPIT
- RESPON SELEKSI
- PENGGUNAAN HERITABILITAS UNTUK PT

PENGERTIAN VARIAN GENETIK

□ Hasil pengamatan (atau nilai penotip) untuk individu tertentu adalah hasil kerja faktor genetik dan lingkungan (dan interaksi dan lingkungan), $P = G + E$

an berperan menyumbangkan varian dalam populasi.

□ Jadi varian total dapat dituliskan sebagai

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e$$

□ = varian penotip total dari populasi segregasi

□ σ^2_g = varian genetik yang berperan pada varian penotip

□ σ^2_e = peran lingkungan pada varian penotip

Proporsi varian genetik terhadap varian total

Nilai antara 0 – 1 atau 0 – 100% Heritabilitas tidak mencerminkan derajat genetik suatu sifat, tetapi heritabilitas

mengukur proporsi dari varian penotip yang dipengaruhi oleh faktor varian

genetik.

Terdapat 2 macam heritabilitas :

- Heritabilitas arti luas (broad-sense heritability)
- Heritabilitas arti sempit (narrow-sense heritability)

Heritabilitas arti luas

- Heritabilitas arti luas (broad-sense heritability) adalah rasio dari varian genetik total terhadap varian fenotip total.
- $H = \sigma^2_g / \sigma^2_p$
- Heritabilitas arti luas dipakai apabila bekerja dengan klon atau galur homozigot atau hibrida F1, karena pengaruh aditifnya tidak akan berubah-ubah

Pendugaan heritabilitas arti luas

Pendugaan berdasarkan Taksiran Kuadrat Tengah dari RAK

Sumber Keragaman

Blok Genotip Galat Total

Ragam genotip $\sigma^2_g = (KT_g - KTe)/r$

Ragam lingkungan $\sigma^2_e = KTe$

Sehingga nilai heritabilitas dapat dicari dengan rumus :

$$H = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_g + \sigma^2_e}$$

Cara pendugaan yang lain a

- Heritabilitas arti sempit (narrow-sense heritability) adalah rasio dari varian genetik aditif terhadap varian fenotip total.
- $h^2 = \sigma^2_a / \sigma^2_p$
- Heritabilitas arti sempit dipakai apabila bekerja dengan populasi segregasi awal dan populasi heterogen (cross pollinated). Pada populasi demikian yang berubah-ubah adalah genetik aditifnya.

Pendugaan heritabilitas arti sempit

- Diawali dengan pendugaan varian genetik aditif
- $\text{Var } G = \text{Var } A + \text{Var } D + \text{Var } I$
- Cara pendugaan varian aditif dengan rancangan persilangan, varian BC dan F2 dan regresi tetua keturunan (TARPP)
- Rasio var aditif dengan var total

BERDASARKAN RESPON SELEKSI

Pada perhitungan sebelumnya nilai heritabilitas adalah berdasarkan estimasi, sedang berdasarkan cara ini akan diperoleh heritabilitas yang sesungguhnya. Nilai heritabilitas akan nyata karena tidak

PENGGUNAAN HERITABILITAS UNTUK PT

- MENGETAHUI PADA POPULASI ADA KERAGAMAN GENETIK
- UNTUK MEMBERIKAN REKOMENDASI TERHADAP METODE SELEKSI
- HERITABILITAS RENDAH (<20%), SEDANG (20-<50%) DAN TINGGI ($\geq 50\%$)
- HERITABILITAS TINGGI
- SELEKSI EFEKTIF
- HERITABILITAS RENDAH
- DITINGKATKAN DULU BARU DILAKUKAN SELEKSI

CARI TAHU

- PENGERTIAN VARIAN GENETIK, LINGKUNGAN
- PENGERTIAN HERITABILITAS VARIAN
- MACAM HERITABILITAS DAN CARA PENDUGAANNYA
- RESPON SELEKSI
- MANFAAT HERITABILITAS UNTUK PEMULIAAN TANAMAN

DAFTAR PUSTAKA

Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sons, Inc.
New York

Welsh, J.R., and Mogeia, J.P. 1991. Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan
Tanaman. Erlangga, Jakarta

Elvira Sari Dew. 2017. Buku Ajar. Pemuliaan Tanaman. Program Studi
Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh

Irda Nila Sevila. 2021. Pemuliaan Tanaman. Prodi Biologi. FST UINSU

Try Koryati, Hardian Ningsih, Ira Erdiandini Maria Paulina, Refa Firgiyanto,
Junairiah, Vega Kartika Sari. 2022.
Pemuliaan Tanaman. Yayasan Kita Menulis

PERTEMUAN -KE 7

STERILITAS POLEN

Sub Pokok Bahasan

- Macam polen
- Sterilitas polen
- Gambar polen bunga lily
- Macam sterilitas
- Gambar perjalanan polen
- Pengendalian genetik
- Pengendalian plasma
- Pengendalian kimiawi

STERILITAS POLEN

- Sterilitas : Ketidakmampuan tanaman membentuk biji karena kegagalan tepung sari atau sel telur berfungsi secara normal
- Alat perkembangbiakan tidak normal
- menyebabkan sterilitas
- Benang sari/stilus cacat, polen rusak, sel telur abortus
- Sterilitas polen
- polen tidak berfungsi
- bermanfaat untuk pembuatan hibrida
- Terjadi dari hasil persilangan antar spesies
- kromosom berbeda
- Polen gagal masak
- Terbaliknya alat kelamin tan berbunga jantan atau sebaliknya
- Polen Steril
- Tak perlu emaskulasi Mekanisme pengendalian : genetik, plasma sel, kimiawi

Pengendalian Genetik

- Dikendalikan oleh gen tunggal resesif

TM sendiri : tomat, padi, barley, sorgum, kapas. Satu dr ribuan tanaman ada yang

Pengendalian plasma sel

- Sepenuhnya oleh plasma sel, tdk menyangkut faktor genetik, kecuali gen mengendalikan perub. plasma sel
- Plasma sel ttt disilangkan tan normal
- sterilitas
- Interaksi plasma sel dg gen
- gagal membentuk polen

Contoh : tembakau

DAFTAR PUSTAKA

Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sons,

Inc. New York

Welsh, J.R., and Mogeia, J.P. 1991. Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga, Jakarta

Elvira Sari Dew. 2017. Buku Ajar. Pemuliaan Tanaman. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh

Irda Nila Sevila. 2021. Pemuliaan Tanaman. Prodi Biologi. FST UINSU

Try Koryati, Hardian Ningsih, Ira Erdiandini Maria Paulina, Refa Firgiyanto, Junairiah, Vega Kartika Sari. 2022. Pemuliaan Tanaman. Yayasan Kita Menulis

UJIAN TENGAH SEMESTER GANJIL TA.2023/2024
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN Sumatera Utara

Program Studi	: Biologi
Jenjang Pendidikan	: S-1
Semester	: Tujuh
Mata Kuliah	: Pemuliaan Tanaman
Hari Tanggal	: 26 Oktober 2022
Waktu	: 60 Menit
Sifat Ujian	: Tutup Buku
Dosen Penguji	: Dr.,Ir.,M.Idris,M.P

Soal

1. Jelaskan apa yang saudara ketahui tentang pemuliaan tanaman ditinjau dari sejarah, tujuan dan manfaatnya
2. Jelaskan tentang tipe-tipe penyerbukan baik penyerbukan sendiri maupun penyerbukan silang
3. Jelaskan apa yang saudara ketahui tentang heretabilitas
4. Jelaskan apa yang saudara ketahui tentang hibridisasi
5. Jelaskan apa yang saudara ketahui tentang seleksi, tujuan dan manfaatnya

=Selamat Bekerja =

PERTEMUAN KE 9

DASAR-DASAR TEORI DARI METODE PEMULIAAN TANAMAN

Strategi Dasar Pemuliaan Tanaman.

strategi dasar pemuliaan tanaman antara lain:

1. Koleksi Plasma Nutfah

Plasma nutfah adalah bahan baku dasar pemuliaan karena di sini tersimpan berbagai keanekaragaman sifat yang dimiliki oleh masing-masing nomor koleksi (aksesi). Tanpa keanekaragaman, perbaikan sifat tidak mungkin dilakukan. Usaha pencarian plasma nutfah baru berarti eksplorasi ke tempat-tempat yang secara tradisional menjadi pusat keanekaragaman hayati (atau hutan) atau dengan melakukan pertukaran koleksi. Lembaga-lembaga publik seperti IRRI dan CIMMYT menyediakan koleksi plasma nutfah bagi publik secara bebas bea, namun untuk kepentingan bisnis diatur oleh perjanjian antara pihak-pihak yang terkait.

2. Peningkatan keragaman (variabilitas) genetik.

Apabila aksesori tidak ada satu pun yang memiliki suatu sifat yang diinginkan, pemulia tanaman melakukan beberapa cara untuk merakit individu yang memiliki sifat ini. Beberapa cara yang dapat dilakukan adalah introduksi bahan koleksi, persilangan, manipulasi kromosom, mutasi dengan paparan radioaktif atau bahan kimia tertentu, penggabungan (fusi) protoplas/inti sel, manipulasi urutan gen, transfer gen, dan manipulasi regulasi gen.

Empat cara yang disebut terakhir kerap dianggap sebagai bagian dari bioteknologi pertanian (green biotechnology). Tiga cara yang terakhir adalah bagian dari rekayasa genetika dan dianggap sebagai "pemuliaan tanaman molekular" karena menggunakan metode-metode biologi molekular.

Peningkatan keragaman (variabilitas) genetik antara lain:

1. Introduksi

Introduksi adalah mendatangkan bahan tanam dari tempat lain (introduksi) merupakan cara paling sederhana untuk meningkatkan keragaman (variabilitas) genetik. Seleksi penyaringan (screening) dilakukan terhadap koleksi plasma nutfah yang didatangkan dari berbagai tempat dengan kondisi lingkungan yang berbeda-beda. Pengetahuan tentang pusat keanekaragaman (diversitas) tumbuhan penting untuk penerapan cara ini. Contoh pemuliaan yang dilakukan dengan cara ini adalah pemuliaan untuk berbagai jenis tanaman buah asli Indonesia, seperti durian dan rambutan, atau tanaman pohon lain yang mudah diperbanyak secara vegetatif, seperti ketela pohon dan jarak pagar. Introduksi dapat dikombinasi dengan persilangan. Introduksi tanaman selain menambah keragaman tanaman mempunyai manfaat lain yaitu :

- a. memajukan bidang industri, dengan mendatangkan tanaman-tanaman industri seperti tanaman kehutanan, tanaman obat-obatan dan tanaman industri lainnya.
- b. Memenuhi kebutuhan estetik dengan mendatangkan tanaman-tanaman ornamental untuk melengkapi koleksi kebun-kebun, taman-taman, gedung-gedung sehingga menciptakan keindahan tersendiri.
- c. Untuk mempelajari asal, distribusi, klasifikasi dan evolusi dari tanaman dengan jalan memelihara tanaman yang diintroduksi di tempat tertentu kemudian dipeleajari data-datanya secara mendetail. Untuk peningkatan mutu tanaman.

2. Persilangan

Persilangan merupakan cara yang paling populer untuk meningkatkan variabilitas genetik, bahkan sampai sekarang karena murah, efektif, dan relatif mudah dilakukan. Walaupun secara teknis relatif mudah, keberhasilan persilangan perlu mempertimbangkan ketepatan waktu

berbunga (sinkronisasi), keadaan lingkungan yang mendukung, kemungkinan inkompatibilitas, dan sterilitas keturunan. Keterampilan teknis dari petugas persilangan juga dapat berpengaruh pada keberhasilan persilangan. Pada sejumlah tanaman, seperti jagung, padi, dan Brassica napus (rapa), penggunaan teknologi mandul jantan dapat membantu mengurangi hambatan teknis karena persilangan dapat dilakukan tanpa bantuan manusia.

Sesuai dengan hubungan kekeluargaan tanaman yang akan disilangkan ada beberapa macam persilangan :

- a. Intravarietal : persilangan antara tanaman-tanaman yang varietasnya sama.
- b. Intervarietal : persilangan antara tanaman-tanaman yang berasal dari varietas yang berbeda tetapi masih dalam spesies yang sama. Juga disebut persilangan Intraspesifik
- c. Interspesifik : persilangan dari tanaman-tanaman yang berbeda spesies tetapi masih dalam genus yang sama. Juga disebut persilangan Intragenerik. Persilangan ini dilakukan untuk maksud memindahkan daya resistensi terhadap hama, penyakit dan kekeringan dari suatu spesies ke lain spesies. Misal : tomat, tebu
- d. Intergenerik: persilangan antara tanaman-tanaman dari genera yang berbeda. Persilangan ini dilakukan untuk mentransfer daya resisten hama, penyakit dan kekeringan dari genera-genera yang masih liar ke genera-genera yang sudah dibudidayakan. Misal tebu dan glagah lobak dan kubis.
- e. Introgressive: pada tipe persilangan ini salah satu spesies seolah-olah sifatnya mendominasi sifat-sifat spesies yang lain sehingga populasi hybrid yang terbentuk seolah-olah hanya terdiri atas satu jenis spesies yang mendominasi tersebut.

3. Pemuliaan dengan bantuan mutasi

Pemuliaan tanaman dengan bantuan mutasi (dikenal pula sebagai pemuliaan tanaman mutasi) adalah teknik yang pernah cukup populer untuk menghasilkan variasi-variasi sifat baru. Teknik ini pertama kali diterapkan oleh Stadler pada tahun 1924 tetapi prinsip-prinsip pemanfaatannya untuk pemuliaan tanaman diletakkan oleh Åke Gustafsson dari Swedia. Tanaman dipaparkan pada sinar radioaktif dari isotop tertentu (biasanya kobal-60) dengan dosis rendah sehingga tidak mematikan tetapi mengubah sejumlah basa DNA-nya. Mutasi pada gen akan dapat mengubah penampilan tanaman. Pada tanaman yang dapat diperbanyak secara vegetatif, induksi jaringan kimera sudah cukup untuk menghasilkan kultivar baru. Pada tanaman yang diperbanyak dengan biji, mutasi harus terbawa oleh sel-sel reproduktif, dan generasi selanjutnya (biasa disebut M2, M3, dan seterusnya) diseleksi.

Macam-macam Mutasi :

a. Mutasi gen :

Dapat terjadi baik pada jaringan vegetatif maupun generatif dari tanaman. Gen letaknya teratur dalam kromosom, dengan pengaruh fisis/khemis maka letak gen dalam kromosom secara spontan dapat berubah, sehingga menghadapi mutasi gen. Mutasi gen bukan saja menyebabkan perubahan phenotype saja tetapi juga menyebabkan terpengaruhnya pertumbuhan, pertukaran zat dan proses-proses fisiologis lainnya.

b. Mutasi genom :

Pada peristiwa ini jumlah genome individu mengalami perubahan dan mutasi genome selalu mengakibatkan gejala heteroploid/ amphidiploid/ aneuploid yaitu gejala terbentuknya individu poliploid dimana jumlah kromosomnya bukan merupakan kelipatan yang sempurna dari genom/haploidnya.

d. Mutasi Plasmon Dan Plastidom

Pada persilangan resiprok, hybrid yang terjadi seringkali berbeda-beda. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa plasma dan plastida mengambil bagian juga dalam proses keturunan. Suatu varietas tanaman apabila terjadi mutasi plasmon, plasmanya akan berlainan>Warna blontang-blontang pada daun disebabkan karena mutasi plastidom. Mutasi plasmon dan plastidom mempunyai prospek yang menarik dalam bidang hortikultura, terutama tanaman hias yang dikomersiilkan.

4. Transfer Gen

Dalam transfer gen, fragmen DNA dari organisme lain (baik mikroba, hewan, atau tanaman), atau dapat pula gen sintetik, disisipkan ke dalam tanaman penerima dengan harapan gen "baru" ini akan terekspresi dan meningkatkan keunggulan tanaman tersebut. Strategi pemuliaan ini banyak mendapat penentangan dari kelompok-kelompok lingkungan karena kultivar yang dihasilkan dianggap membahayakan lingkungan jika dibudidayakan.

5. Manipulasi kromosom

Yang termasuk dalam cara ini adalah semua manipulasi ploidi, baik ploidi penggandaan maupun pengubahan jumlah kromosom.. Pengubahan jumlah kromosom (seperti pembuatan galur trisomik atau monosomik) biasanya dilakukan sebagai alat analisis genetik untuk menentukan posisi gen-gen yang mengatur sifat tertentu. Galur dengan jumlah kromosom yang tidak berimbang seperti itu mengalami hambatan dalam pertumbuhannya. Teknik pemuliaan ini sebenarnya juga mengandalkan persilangan dalam praktiknya.

6. Manipulasi gen dan ekspresinya

Metode-metode yang melibatkan penerapan genetika molekuler. masuk dalam kelompok ini, seperti teknologi antisense. . Meskipun teknik-teknik ini telah diketahui berhasil diterapkan dalam skala percobaan, belum ada kultivar komersial yang dirilis dengan cara-cara ini.

3. Identifikasi dan Seleksi Terhadap Bahan Pemuliaan

Bahan atau materi pemuliaan dengan keanekaragaman yang luas selanjutnya perlu diidentifikasi sifat-sifat khas yang dibawanya, diseleksi berdasarkan hasil identifikasi sesuai dengan tujuan program pemuliaan, dan dievaluasi kestabilan sifatnya sebelum dinyatakan layak dilepas kepada publik. Dalam proses ini penguasaan berbagai metode percobaan, metode seleksi, dan juga "naluri" oleh seorang pemulia sangat diperlukan.

a. Identifikasi Keunggulan

Usaha perluasan keanekaragaman akan menghasilkan banyak bahan yang harus diidentifikasi. Pertimbangan sumber daya menjadi faktor pembatas dalam menguji banyak bahan pemuliaan. Di masa lalu identifikasi dilakukan dengan pengamatan yang mengandalkan naluri seorang pemulia dalam memilih beberapa individu unggulan. Program pemuliaan modern mengandalkan rancangan percobaan yang diusahakan seekonomis tetapi seakurat mungkin. Percobaan dapat dilakukan di laboratorium untuk pengujian genotipe/penanda genetik atau biokimia, di rumah kaca untuk penyaringan ketahanan terhadap hama atau penyakit, atau lingkungan di bawah optimal, serta di lapangan terbuka. Tahap identifikasi dapat dilakukan terpisah maupun terintegrasi dengan tahap seleksi.

b. Seleksi

Banyak metode seleksi yang dapat diterapkan, penggunaan masing-masing ditentukan oleh berbagai hal, seperti moda reproduksi (klonal, berpenyerbukan sendiri, atau silang), heritabilitas

sifat yang menjadi target pemuliaan, serta ketersediaan biaya dan fasilitas, serta jenis kultivar yang akan dibuat. Tanaman yang dapat diperbanyak secara klonal merupakan tanaman yang relatif mudah proses seleksinya. Keturunan pertama hasil persilangan dapat langsung diseleksi dan dipilih yang menunjukkan sifa-sifat terbaik sesuai yang diinginkan.

Penggunaan penanda genetik sangat membantu dalam mempercepat proses seleksi. Apabila dalam pemuliaan konvensional seleksi dilakukan berdasarkan pengamatan langsung terhadap sifat yang diamati, aplikasi pemuliaan tanaman dengan penanda (genetik) dilakukan dengan melihat hubungan antara alel penanda dan sifat yang diamati. Agar supaya teknik ini dapat dilakukan, hubungan antara alel/genotipe penanda dengan sifat yang diamati harus ditegakkan terlebih dahulu.

c. Evaluasi

Bahan-bahan pemuliaan yang telah terpilih harus dievaluasi atau diuji terlebih dahulu dalam kondisi lapangan karena proses seleksi pada umumnya dilakukan pada lingkungan terbatas dan dengan ukuran populasi kecil. Evaluasi dilakukan untuk melihat apakah keunggulan yang ditunjukkan sewaktu seleksi juga dipertahankan dalam kondisi lahan pertanian terbuka dan dalam populasi besar. Selain itu, bahan pemuliaan terpilih juga akan dibandingkan dengan kultivar yang sudah lebih dahulu dirilis. Calon kultivar yang tidak mampu mengungguli kultivar yang sudah lebih dahulu dirilis akan dicoret dalam proses ini. Apabila bahan pemuliaan lolos tahap evaluasi, ia akan dipersiapkan untuk dirilis sebagai kultivar baru.

Dalam praktek, biasanya ada tiga jenis evaluasi atau pengujian yang diterapkan sebelum suatu kultivar dilepas, yaitu uji pendahuluan (melibatkan 20-50 bahan pemuliaan terseleksi), uji daya hasil pendahuluan (maksimum 20), dan uji multilingkungan/multilokasi (atau uji daya hasil lanjutan, biasanya kurang dari 10). Semakin lanjut tahap pengujian, ukuran plot percobaan

semakin besar. Setiap negara memiliki aturan tersendiri mengenai bakuan untuk masing-masing jenis pengujian dan jenis tanaman.

Calon kultivar yang akan dirilis/dilepas ke publik diajukan kepada badan pencatat (registrasi) perbenihan untuk disetujui pelepasannya setelah pihak yang akan merilis memberi informasi mengenai ketersediaan benih yang akan diperdagangkan.

DAFTAR PUSTAKA

Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sons, Inc. New York

Welsh, J.R., and Mogeia, J.P. 1991. Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga, Jakarta

Elvira Sari Dew. 2017. Buku Ajar. Pemuliaan Tanaman. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh

Irda Nila Sevila. 2021. Pemuliaan Tanaman. Prodi Biologi. FST UINSU

Try Koryati, Hardian Ningsih, Ira Erdiandini Maria Paulina, Refa Firgiyanto, Junairiah, Vega Kartika Sari. 2022. Pemuliaan Tanaman. Yayasan Kita Menulis

PERTEMUAN 10

ADAPTASI DAN STABILITAS GALUR-GALUR HASIL PEMURNIAN KULTIVAR LOKAL PADI PASANG SURUT KABUPATEN PELALAWAN PADA BERBAGAI LINGKUNGAN TUMBUH

Parlin H. Sinaga dan Emisari

*Peneliti pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau
Jl. Kaharudin Nasution Km. 10 No. 341 Pekanbaru*

ABSTRAK

Kabupaten Pelalawan termasuk salah satu wilayah penyebaran padi lokal pasang surut. Rata-rata kultivar lokal yang ditanam petani sudah tidak murni dan daya hasilnya rendah. Pemurnian kultivar lokal telah dilakukan dan dihasilkan enam genotipe yang bagus. Penelitian untuk mengetahui daya adaptasi dan stabilitas keenam genotipe tersebut telah dilaksanakan di enam lokasi pada tahun 2009 dan 2010. Penelitian dirancang menurut rancangan acak kelompok yang diulang empat kali. Analisis data menggunakan analisis ragam yang dilanjutkan dengan uji BNT. Stabilitas genotipe dianalisis dengan metode AMMI dan analisis parameter stabilitas menurut Eberhart dan Russel (1966). Hasil penelitian menunjukkan bahwa genotipe Cekau F10 dan Cekau F37 secara konsisten memberikan hasil gabah kering giling lebih tinggi dibandingkan populasi dasar dan varietas pembanding dengan rata-rata hasil masing-masing 6,59 t/ha dan 6,65 t/ha gabah kering giling. Genotipe Populasi Dasar Cekau, Cekau F14, dan Cekau F32 stabil di semua lokasi pengujian. Genotipe Cekau F33 bersifat spesifik di lokasi sungai Upih dan sungai Bagan; genotipe Karya Aro, Cekau F37, dan Cekau F10 bersifat spesifik di lokasi sungai Selamat dan sungai Upih; varietas Batanghari spesifik di Pekanbaru dan Rimba Melintang. Pemurnian kultivar dapat mengubah ting- kat stabilitas populasi tanaman yang dimurnikan.

Kata kunci: Adaptasi, stabilitas, pasang surut, padi lokal, pelalawan.

ABSTRACT

Adaptation and Stability of Purified Lines of Local Rice Tidal Cultivar from Pelalawan Regency Grow in Various Environmental. Pelalawan Regency is one of the area local rice tides. Average local cultivars grown farmers are not pure and low-power yields. Purification local cultivar was conducted and produced a good six genotypes. Research to determine the adaptability and stability of the six genotypes has been implemented in six sites in 2009 and 2010. The research is designed according to a randomized block design was repeated four times. Analysis of data using an analysis of varians followed by LSD test. Stability of genotypes were analyzed with analysis of AMMI and stability parameters according to Eberhart and Russell (1966). The results showed that genotype Cekau F10 and Cekau F37 consistently milled rice yield is higher than the base population and varieties comparison with the average yield respectively 6.59 t/ha and 6.65 t/ha of dry milled grain. Basic population genotype Cekau, Cekau F14, and Cekau F32 stable at all test sites. Genotype-Cekau F33 is specific location in Sungai Upih and Sungai Bagan; genotype Karya Aro, Cekau F37, and Cekau F10 is specific location in Sungai Selamat and Sungai Upih; Varieties Batanghari is specific in Pekanbaru and Rimba Melintang. Purification cultivars can change the stability of purified plant population.

Keywords: adaptation, stability, tides, local rice, Pelalawan.

PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas penting setelah sawit dan karet di Kabupaten Pelalawan dan sumberdaya genetik padi-padi lokal pasang surut masih mendominasi wilayah penyebaran padi. Dari 25.600 ha sawah pasang surut yang ada di Kabupaten Pelalawan, 15.900 ha di antaranya ter-dapat di Kecamatan Kuala Kampar (Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Pelalawan, 2005) yang selama puluhan tahun merupakan daerah pusat pertumbuhan dan penyebaran berbagai jenis varietas padi lokal pasang surut.

Berbagai usaha memperkenalkan varietas unggul baru padi pasang surut telah dilakukan oleh Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Pelalawan dan BPTP Riau, tetapi belum menunjukkan perkembangan yang nyata karena varietas-varietas yang diintroduksi kurang digemari petani. Selanjutnya varietas Batang Piaman dapat diterima petani pasang surut Kuala Kampar, dan masih diusahakan untuk dapat ditanam lebih luas. Namun umur simpan benih yang pendek dari varietas tersebut menjadi kendala bagi petani yang hanya menanam padi sekali setahun.

Terbatasnya varietas unggul padi yang beradaptasi baik dan digemari petani di lahan pasang surut Kabupaten Pelalawan, menyebabkan masih banyak petani yang mengusahakan varietas lokal. Sampai saat ini, minimal ada 23 jenis padi yang masih diusahakan petani, diantaranya yang paling dominan adalah kultivar Karya dan Cekau.

Hasil gabah per satuan luas dari kedua kultivar lokal tersebut antar hamparan sawah yang ada di Kecamatan Kuala Kampar sangat bervariasi. Kondisi tersebut ditengarai akibat variasi lingkungan tumbuh dan bahan tanaman yang digunakan petani adalah varietas lokal yang terbentuk dari sejumlah individu tanaman yang secara fenotipe memiliki kemiripan yang tinggi, tetapi secara genotipe memiliki konstitusi genetik yang relatif berbeda.

Kultivar lokal Karya dan Cekau memiliki sejumlah komponen individu tanaman yang menampilkan sejumlah karakter tanaman unggul maka diupayakan proses seleksi galur murni untuk mengekstrak komponen pembentuk kultivar yang paling dominan menentukan tingkat produktivitasnya. Pada kultivar Cekau didapatkan individu pembentuk varietas yang memiliki batang kokoh, daun tegak, jumlah anakan produktif tinggi, malai lebat, bobot 1.000 butir lebih dari 28 g, dan hasil tinggi. Sedangkan pada Kultivar Karya didapatkan individu tanaman pembentuk varietas yang memiliki bentuk bulir yang ramping, dan beraroma pandan.

Proses seleksi galur murni terhadap kedua populasi tersebut sudah berlangsung selama 8 musim tanam sejak tahun 2007 hingga 2010. Proses seleksi galur murni yang dilakukan pada kedua populasi tersebut dilakukan secara seleksi individual dengan menanamnya secara malai ke baris (*head to row*).

Seleksi galur murni yang telah dilakukan selama ini telah menunjukkan kemajuan yang sangat nyata, dengan dihasilkannya 3 populasi baru dari kultivar Cekau dan 2 populasi baru dari kultivar Karya yang telah berpenampilan seragam. Galur-galur hasil seleksi tersebut diuji untuk mengetahui daya adaptasi dan stabilitasnya di berbagai lingkungan tumbuh dan musim. Uji adaptasi dan stabilitas perlu dilakukan karena tingginya variasi lingkungan tumbuh yang akan menjadi sasaran pengembangan padi di Provinsi Riau, yang mencakup variasi tipologi lahan, tinggi genangan air, maupun cekaman biotik dan abiotik. Kultivar-kultivar yang selama ini dikenal spesifik di Kuala Kampar akan dikembangkan ke kabupaten lain, sehingga dianggap perlu mengetahui perubahan daya adaptasi dan stabilitas genotipe hasil seleksi dibandingkan dengan populasi dasarnya antar lokasi dan musim.

Lingkungan yang bervariasi akan menyebabkan penampilan maupun hasil tanaman tidak sama antar lokasi karena adanya perbedaan respon tiap genotipe terhadap lingkungan. Penampilan fenotipe tanaman merupakan hasil ekspresi dari penampilan genotipe tanaman pada suatu lingkungan tertentu dan interaksi genotipe dengan lingkungan. Interaksi genotipe lingkungan tersebut bersifat kompleks karena bervariasinya komponen-komponen faktor lingkungan (Allard and Bradshaw, 1964). Besarnya pengaruh interaksi genetik dengan lingkungan menyebabkan kesulitan dalam menentukan genotipe yang stabil maupun spesifik lingkungan sehingga sering menyebabkan kerugian dalam mengelola kultivar.

Genotipe yang stabil adalah genotipe yang mampu mempertahankan peringkat daya hasil terhadap perubahan kondisi lingkungan. Metode yang telah banyak digunakan untuk menganalisis stabilitas adalah model Eberhart dan Russell (1966). Metode tersebut berdasarkan metode regresi, namun metode ini hanya mampu menggambarkan genotipe yang stabil dan tidak stabil. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis stabilitas adalah model AMMI (*Additive Main Effects and Multiplicative Interaction*). Model AMMI merupakan suatu model gabungan dari pengaruh aditif pada analisis ragam dan pengaruh multiplikasi pada analisis komponen utama (Mattjik dan Sumertajaya, 2006). Kelebihan model AMMI adalah mampu memetakan genotipe yang stabil dan tidak stabil, serta dapat memetakan genotipe spesifik lingkungan. Model AMMI dapat menggambarkan struktur interaksi yang sangat kompleks sehingga hasilnya dapat menjelaskan pengaruh interaksi lebih baik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di enam lokasi, yaitu di Desa Sungai Solok (Dusun Sungai Selamat, Dusun Sungai Bagan, dan Parit Senang Desa) dan Desa Sungai Upih Kecamatan Kuala Kampar Kabupaten Pelalawan, Kelurahan Simpang Tiga Kota Pekanbaru, Kecamatan Rimba Melintang Kabupaten Rokan Hilir. Pengujian dilaksanakan selama dua musim tanam pada tahun 2009-2010.

Lokasi penelitian yang berada di Dusun Sungai Bagan dan Dusun Sungai Selamat Desa Sungai Solok merupakan lahan pasang surut tipe B dengan kedalaman pirit 10-15 cm. Pada kedalaman 10-15 cm lapisan olah merupakan tumpukan bahan organik mirip gambut tipis yang melapuk sempurna. Lokasi di Dusun Sungai Selamat merupakan areal cekungan sehingga sering tergenang sedangkan lokasi di Dusun Sungai Bagan cenderung kering jika tidak hujan dalam 1 minggu. Lokasi di Desa Sungai Upih merupakan lahan tadah hujan. Lokasi di Pekanbaru merupakan sawah bukaan baru dengan jenis tanah ultisol. Lokasi di Kecamatan Rimba Melintang merupakan sawah tadah hujan, lapisan pirit sudah ditemukan pada kedalaman 10 cm, dengan kadar besi 237 ppm, dan rawan kekeringan. Semua lokasi memiliki reaksi tanah masam.

Dalam penelitian ini digunakan 6 genotip hasil pemurnian kultivar lokal padi Pelalawan, yaitu: Cekau F10, Cekau F14, Cekau F32, Cekau F33, Cekau F37, dan Karya Aro, serta 4 pembanding yaitu Populasi Dasar Cekau, Populasi Dasar Karya, Varietas Batanghari, dan Batang Piaman. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan kultur teknik sebagai berikut: (1) umur bibit 18 hari sejak semai; (2) tanaman di persemaian dipupuk dengan urea 50 kg/ha, TSP 50 kg/ha, KCl 25 kg/ha; (3) jarak tanam 20 cm x 20 cm; (4) jumlah tanaman per lubang 1 batang; (5) pupuk dasar Urea 100 kg/ha, TSP 150 kg/ha, KCl 50 kg/ha, diberikan bersamaan dengan Furadan 16 kg/ha satu hari sebelum tanam; (6) pupuk susulan Urea 50 kg/ha dan KCl 50 kg/ha diberikan pada umur 35 hst; (7) penyiangan menggunakan herbisida; (8) pengendalian terhadap hama penyakit dengan metode Pengendalian Hama Terpadu (PHT).

Percobaan dirancang menurut rancangan acak kelompok (RAK) yang diulang empat kali. Setiap plot percobaan berukuran 5 m x 5 m. Respon genotipe terhadap kondisi lingkungan tumbuh diamati pada karakter-karakter: tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah anakan produktif, umur panen, jumlah gabah isi per malai, bobot 1.000 butir gabah isi, dan hasil gabah kering per satuan luas.

Data dianalisis dengan analisis varian dan beda rata-rata perlakuan diuji dengan statistik BNT pada taraf beda nyata 5%. Stabilitas genotipe dianalisis dengan metode AMMI dan analisis parameter stabilitas menurut Eberhart dan Russel (1966), dengan model linear sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + B_i I_j + \delta_{ij}$$

$$I_j = \frac{i}{t} \frac{j}{m}$$

Keterangan:

Y_{ij} = rata-rata hasil kultivar ke-i pada lokasi ke-j; μ = rata-rata semua kultivar pada semua lokasi, b_i = koefisien regresi dari genotip ke-i pada indeks lingkungan yang menunjukkan respon genotip terhadap lingkungan; I_j = indeks lingkungan, yaitu deviasi dari rata-rata genotip pada suatu musim dari semua rata-rata; t = jumlah genotip yang diuji; m = musim; δ_{ij} = deviasi regresi dari genotip ke-i pada lokasi ke-j.

Suatu genotipe dianggap stabil jika nilai koefisien regresi (b_i) tidak berbeda nyata dengan satu dan standar deviasi (S_d) tidak berbeda dengan nol berdasarkan uji t student. Nilai b_i didekati dengan $b_i = \Sigma y_{ij} I_j / \Sigma I_j^2$, sedangkan nilai S_d^2 diperoleh dengan:

$$S_d^2 = \frac{\sum_{ij}^2}{12} - \frac{S^2}{r}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penampilan genotipe-genotipe hasil seleksi secara umum sudah lebih baik dibandingkan populasi dasarnya. Hasil gabah Cekau F10 dengan Cekau F37 tidak berbeda dan selalu lebih tinggi dibandingkan varietas unggul pembanding maupun populasi dasarnya pada berbagai lokasi maupun musim yang berbeda. Namun demikian, petani lebih memilih Cekau F10 dibandingkan Cekau F37 karena penampilan beras Cekau F10 lebih panjang dengan rendemen beras kepala relatif lebih tinggi.

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa produktivitas Cekau sebenarnya tinggi jika tidak dicemari oleh kultivar-kultivar lain. Cekau F10 yang merupakan hasil pemurnian populasi dasar Cekau, rata-rata mampu menghasilkan 1 ton GKG lebih tinggi dibandingkan populasi dasarnya. Dengan menggunakan sumber benih yang sama dengan petani, pada tingkat penelitian dapat dihasilkan 5,44 t/ha GKG, sedangkan di tingkat petani hanya dihasilkan 4,2 t/ha GKG. Peningkatan hasil tersebut nampaknya hanya disebabkan oleh adanya perbaikan teknik budidaya seperti pemupukan, pengaturan jarak tanam dan penggunaan bibit muda. Sedangkan pengaruh penggunaan benih bermutu dari varietas hasil pemurnian ternyata dapat meningkatkan hasil dari 5,44 t/ha GKG menjadi 6,59 t/ha GKG.

Hasil Cekau F10, Cekau F14, Cekau F33, dan Cekau F37 lebih tinggi dibandingkan kontrol Batanghari serta populasi dasar Cekau dan Karya. Tingginya hasil calon varietas ini merupakan

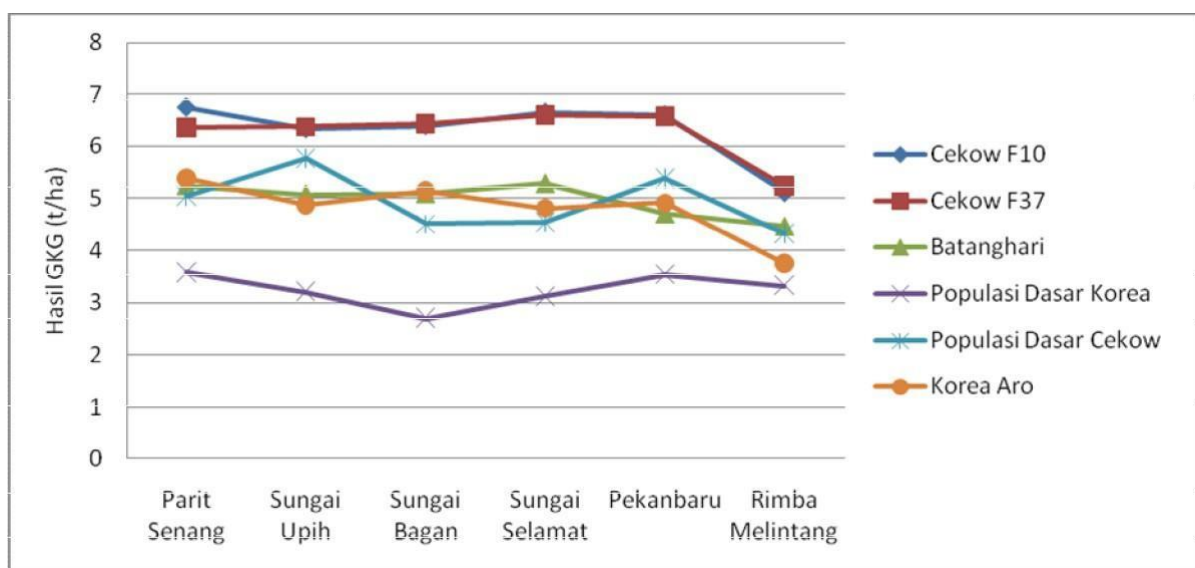
implikasi dari potensi genetiknya yang bagus dan sudah beradaptasi di lingkungannya. Varietas pembandingan Batang Piaman juga tidak lebih baik dibandingkan Populasi Dasar Cekau.

Tingginya nilai ekonomi kultivar Karya Aro membuatnya bertahan selama puluhan tahun. Kultivar ini diyakini sudah masuk ke Kecamatan Kuala Kampar pada awal tahun 1970-an dan tetap eksis hingga saat ini meskipun sudah diadu dengan berbagai kultivar termasuk varietas unggul baru yang diintroduksi sejak tahun 2006.

Cekau F10 dan Karya Aro beradaptasi baik di lingkungan pasang surut sekalipun dengan teknik budidaya sangat minim, tanpa olah tanah dan sering tidak dipupuk. Adaptasi Cekau F10 yang spesifik di sawah pasang surut dapat dilihat dari nilai bi yang lebih besar dari 1 pada uji stabilitas (Tabel 3). Ketika Cekau F10 dan kerabatnya ditanam di lahan pasang surut tipe C (tadah hujan)

Tabel 1. Keragaan hasil panen (t/ha) calon varietas dan pembandingan di berbagai lokasi tahun 2009 dan 2010.

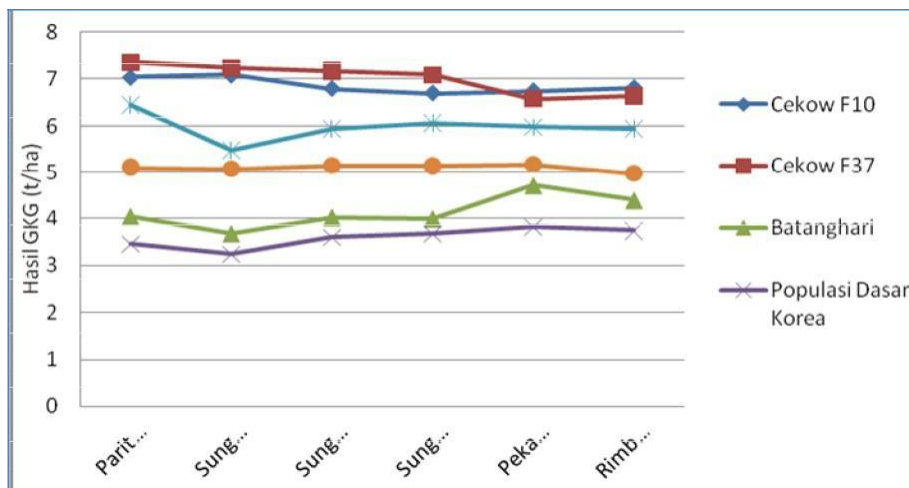
Kultivar	Hasil (t/ha GKG)												Rerata
	Parit Senang		Sungai Upih		Sungai Bagan		Sungai Selamat		Pekanbaru		Rimba melintang		
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	
Cekau F10	6,75	7,04	6,34	7,09	6,40	6,80	6,66	6,70	6,61	6,75	5,11	6,82	6,59
Cekau F14	6,05	6,23	5,19	6,28	5,23	6,34	5,94	5,62	6,06	5,97	5,01	5,71	5,80
Cekau F32	5,10	6,89	5,33	6,14	4,77	6,25	5,35	6,29	5,61	6,19	4,92	5,85	5,72
Cekau F33	5,73	6,62	6,43	6,77	6,36	6,23	6,19	6,02	6,23	6,17	5,07	5,86	6,14
Cekau F37	6,37	7,36	6,39	7,24	6,45	7,18	6,62	7,09	6,59	6,58	5,24	6,64	6,65
Batanghari	5,25	4,05	5,08	3,68	5,10	4,03	5,29	4,00	4,71	4,72	4,47	4,40	4,57
Karya (Pop Dasar)	3,58	3,46	3,21	3,24	2,70	3,60	3,12	3,68	3,54	3,82	3,33	3,74	3,42
Cekau (Pop Dasar)	5,04	6,44	5,76	5,47	4,50	5,93	4,54	6,05	5,38	5,97	4,32	5,93	5,44
Karya Aro	5,38	5,11	4,87	5,07	5,13	5,15	4,81	5,14	4,91	5,17	4,98	4,73	5,04
Batang Piaman	5,53	4,07	5,83	4,14	5,63	4,66	5,24	4,52	5,88	4,74	4,56	5,46	5,02
Rata-rata	5,43	5,68	5,44	5,41	5,17	5,54	5,38	5,43	5,55	5,52	4,58	5,51	
KK	7,6	6,73	7,33	8,93	6,29	7,17	4,88	10,07	14,28	8,87	8,91	9,11	
Prob	<0001	<0001	<0001	<0001	<0001	<0001	<0001	<0001	0,0006	<0001	<0001	<0001	
Root MSE	0,4149	0,3821	0,3991	0,4835	0,33	0,3976	0,2625	0,5471	0,7926	0,4898	0,4078	0,5025	



Gambar 1. Penampilan kultivar Cekau F10, Korea Aro (Karya Aro), dan pembandingan antar lokasi tahun 2009.

Rimba Melintang yang terancam kekeringan akibat curah hujan yang rendah pada fase pertumbuhan vegetatif tahun 2009, hasil panen menurun. Curah hujan di Rimba Melintang bulan Agustus, September, dan Oktober 2009 masing-masing hanya 62 mm, 88 mm, dan 76 mm.

Kriteria genotipe stabil adalah genotipe yang memiliki nilai koefisien regresi = 1 dengan galat baku, kuadrat interaksi dan kudrat regresi yang kecil, sementara genotipe yang tidak stabil atau spesifik lokasi memiliki nilai koefisien regresi >1 dengan nilai galat baku, kuadrat interaksi dan kuadrat regresi yang besar. Koefisien regresi yang lebih besar dari satu ($b_i \geq 1$) menunjukkan stabilitasnya yang berada di bawah rata-rata (*below average stability*). Genotipe demikian peka terhadap perubahan lingkungan dan beradaptasi khusus pada lingkungan yang menguntungkan. Berbeda dengan Cekau F10, Batanghari, Populasi Dasar Karya dan Batang Piaman justru memperlihatkan stabilitas di atas rata-rata (koefisien regresi $b_i \leq 1$). Hal ini bermakna ketiga kultivar tersebut beradaptasi pada lingkungan yang kurang menguntungkan. Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa hasil panen hampir semua galur dan varietas yang diuji tidak stabil atau pengaruh interaksi genotipe x lingkungan cukup besar. Yang dan Baker (1991), melukiskan interaksi genotipe x lingkungan sebagai perbedaan yang tidak tetap di antara genotipe-genotipe yang ditanam dalam satu lingkungan ke lingkungan yang lain.



Gambar 2. Penampilan kultivar Cekau F10, Korea Aro (Karya Aro), dan pembandingan antar lokasi tahun 2010.

Tabel 3. Stabilitabilitas hasil kultivar-kultivar yang diuji di enam lokasi selama 2 musim tanam tahun 2009 dan 2010.

Genotipe	Rata-rata	b_i	Galat baku	MS-TXL	Kuadrat tengah regresi	Kuadrat tengah deviasi
Cekau F10	6,59	1,583*	0,203	0,02	0,07	0,01
Cekau F14	5,80	1,301	0,207	0,01	0,02	0,01
Cekau F32	5,72	1,050	0,282	0,01	0,00	0,02
Cekau F33	6,14	1,482	0,594	0,06	0,04	0,07
Cekau F37	6,65	1,557	0,486	0,05	0,06	0,05
Batanghari	4,57	0,403	0,269	0,02	0,07	0,01
Karya (Pop Dasar)	3,42	0,032	0,511	0,08	0,18	0,05
Cekau (Pop Dasar)	5,44	1,099	0,383	0,02	0,00	0,03
Karya Aro	4,96	1,468	0,287	0,02	0,04	0,02
Batang Piaman	5,02	0,024	0,468	0,07	0,18	0,04

* berbeda nyata dengan 1, MS-TXL : kontribusi masing-masing genotipe terhadap kuadrat tengah interaksi.

Hasil panen merupakan karakter kuantitatif sehingga sangat dipengaruhi faktor lingkungan (Petersen, 1994). Interaksi genotipe x lingkungan akan sangat jelas terlihat jika sebagian lingkungan mengalami cekaman seperti yang terjadi di Rimba Melintang. Pengaruh perbedaan lingkungan sangat jelas terlihat terhadap penampilan hasil populasi dasar Cekau, Batanghari, dan Karya Aro pada tahun 2009. Pada tahun 2010, Cekau F10 dan Cekau F37 memperlihatkan perubahan peringkat pada beberapa lokasi namun keduanya masih tetap lebih unggul dibanding genotipe lainnya. Pengujian di lingkungan yang memiliki perbedaan sangat ekstrim (optimal dan tercekam) sering menimbulkan kesulitan dalam memperoleh genotipe toleran dengan potensi hasil yang bagus.

Pengaruh utama genotipe dan lingkungan serta interaksi genotipe dengan lingkungan dapat dilihat pada biplot AMMI 1 (Gambar 3). Menurut Sumertajaya (2005), genotipe yang terletak satu titik pada sumbu datar berarti mempunyai pengaruh utama yang sama dan genotipe yang terletak satu titik pada sumbu tegak berarti mempunyai pengaruh interaksi yang sama.

Dari Gambar 3 terlihat bahwa genotipe Karya Populasi Dasar memberikan rata-rata hasil terendah dan Cekau F37 tertinggi. Genotipe Cekau Populasi Dasar dan Cekau F32 mempunyai pengaruh utama yang sama. Batang Piaman dan Karya Aro menghasilkan bobot gabah kering giling yang sama tetapi pengaruh interaksinya terhadap lingkungan berbeda, yaitu Batang Piaman berinteraksi positif dengan lingkungan Pekanbaru sedangkan Karya Aro berinteraksi negatif dengan lingkungan Pekanbaru.

Interaksi genotipe dengan lingkungan penting diketahui karena dapat menghambat kemajuan seleksi dan sering mengganggu dalam pemilihan varietas-varietas unggul dalam suatu pengujian varietas (Eberhart-Russell, 1966). Interaksi tersebut sering membiaskan kesimpulan jika percobaan genotipe dilaksanakan pada lingkungan yang luas (Nasrullah, 1981).

Struktur interaksi antara genotipe dengan lingkungan pada respon hasil panen gabah kering giling dapat dilihat pada biplot AMMI 2 (Gambar 4). Analisis model biplot AMMI 2 mampu memetakan genotipe stabil, genotipe belum stabil dan genotipe yang spesifik lokasi. Genotipe yang stabil pada keenam lingkungan adalah genotipe yang posisinya mendekati titik nol, yaitu Cekau

Populasi Dasar, Cekau F14, dan Cekau F32. Cekau F14 tergolong genotipe stabil tetapi akan memberikan hasil lebih tinggi jika ditanam di Parit Senang. Genotipe F33 bersifat spesifik di lokasi sungai Upih dan sungai Bagan. Genotipe Karya Aro, Cekau F37, dan Cekau F10 bersifat spesifik di lokasi sungai Selamat dan sungai Upih. Varietas Batanghari spesifik di Pekanbaru dan Rimba Melintang. Hasil biplot ini dapat menggambarkan keragaman interaksi sebesar 84,4%.

Dari uji stabilitas tersebut diatas dapat dilihat bahwa pemurnian kultivar mengubah tingkat stabilitas populasi. Populasi Dasar Cekau bersifat stabil tetapi genotipe-genotipe yang diseleksi dari Populasi Dasar Cekau memiliki respon terhadap lingkungan yang berbeda, ada yang stabil dan ada yang spesifik lokasi.

Cekau F10, Cekau F14, Cekau F32, Cekau F33, dan Cekau F37 merupakan hasil seleksi dari Populasi Dasar Cekau. Karya Populasi Dasar yang berasal dari Parit Senang, sungai Upih, sungai Bagan, dan sungai Selamat yang selama ini dianggap merupakan

kultivar spesifik di lokasi tersebut ternyata lebih spesifik ketika ditanam di Pekanbaru dan Rimba Melintang yang bukan daerah asalnya. Sebaliknya, Karya Aro yang merupakan hasil seleksi dari Populasi Dasar Karya, lebih baik adaptasinya di daerah asalnya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pengembangan genotipe harus terlebih dahulu memperhatikan adaptasi dan stabilitasnya pada lokasi-lokasi target agar hasil yang diinginkan bisa dicapai.

Keragaan Pertumbuhan dan Komponen Produksi

Beberapa variabel pertumbuhan dan hasil tanaman yang dinilai sudah cukup ideal untuk kondisi sawah pasang surut dan sudah ada pada genotipe yang diuji adalah tinggi tanaman yang sedang, batang yang kokoh sehingga tahan rebah, rumpun yang kompak, tahan penyakit, masak serentak, dan hasil yang tinggi. Tinggi tanaman dinilai perlu diperhatikan karena hamparan sawah di lokasi-lokasi pengujian rata-rata berada di hamparan yang luas dan kecepatan angin cukup tinggi pada musim tertentu. Keragaan fenotipe tanaman disajikan pada Tabel 4. Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa terjadi penurunan tinggi tanaman dan variasi tinggi antar tanaman semakin sempit pada genotip hasil pemurnian dibandingkan populasi dasarnya. Hal ini menyebabkan tanaman hasil seleksi lebih tahan rebah. Akita (1989) mengemukakan bahwa tanaman dengan tinggi 100 cm cukup ideal untuk mencegah rebah. Tanaman pendek dan kuat membuat tanaman tahan rebah sehingga terhindar gagal panen (Vergara, 1988). Tinggi tanaman maksimal 100 cm tidak ditemukan pada populasi padi kultivar lokal di Kabupaten Pelalawan. Tentunya dapat di-buat pengecualian pada lahan pasang surut dimana sering terjadi genangan air cukup tinggi sehingga tinggi tanaman ideal harus lebih tinggi dibandingkan padi sawah irigasi teknis.

Selain tinggi tanaman yang ideal di lingkungan pasang surut, tanaman hasil seleksi juga memiliki keunggulan pada beberapa komponen hasil. Salah satu yang paling menonjol adalah jumlah anakan produktif (Tabel 4). Kultivar Cekau F10 memiliki anakan produktif yang lebih tinggi dibandingkan populasi dasarnya dan pembanding Batanghari maupun Batang Piaman. Hal ini membuat penampilan malai lebih padat per satuan luas lahan dan menarik minat petani. Anakan yang sangat tinggi sudah mulai terlihat sejak fase vegetatif dan membuat rumpun besar.

Selanjutnya daya hasil tinggi dan keseragaman merupakan faktor yang cukup banyak menarik minat petani. Pada saat hasil panen padi petani di sekitar menurun tahun 2010, keragaan hasil tanaman yang sudah dimurnikan masih lebih baik dibandingkan semua pertanaman petani. Faktor penyebab utama penurunan hasil di sentra padi di Kecamatan Kuala Kampar Kabupaten Pelalawan adalah tingginya genangan air dan berdurasi lama serta penutupan awan yang relatif lama. Penutupan awan yang lebih sering dan lebih lama secara umum terjadi di sentra-sentra padi di Provinsi Riau. Hal ini menyebabkan terhambatnya proses fotosintesis, berkurangnya fotosintat untuk pertumbuhan dan pengisian biji yang pada akhirnya menurunkan hasil. Tanaman padi Musim Tanam (MT) II tahun 2010 rata-rata memasuki fase generatif (pembungaan dan pengisian biji) pada bulan November hingga Desember 2010. Pada bulan tersebut jumlah hari hujan yang berkaitan dengan penutupan awan cukup tinggi yaitu 21 hari pada bulan November dan 16 hari pada bulan Desember. Namun Cekau F10 maupun Karya Aro tidak menunjukkan respon negatif terhadap musim yang kurang baik tersebut.

Pada Tabel 4 disajikan komponen hasil yang sangat mempengaruhi tingginya hasil pada Cekau F10. Secara rata-rata jumlah biji bernas per malai Cekau F10 sebanyak 196,9 butir, lebih tinggi dibandingkan semua kultivar yang diuji.

Tabel 4. Rata-rata penampilan tanaman di enam lokasi yang diamati tahun 2009 dan 2010.

Genotipe	Tinggi (cm)	Jumlah tanaman produktif (batang)	Jumlah biji bernas per malai (butir)	Bobot 1.000 butir (g)	Umur panen (hari)
Cekau F10	151,1	15,1	196,9	27,9	135,4
Cekau F14	158,2	13,5	168,7	29,1	136,5
Cekau F32	152,2	13,1	150,5	27,3	138,3
Cekau F33	152,5	13,1	167,3	29,1	143,5
Cekau F37	145,8	14,2	186,9	28,8	135,2
Batanghari	121,4	10,0	118,2	25,0	118,1
Karya (Pop Dasar)	149,1	10,9	114,0	24,0	141,5
Cekau (Pop Dasar)	168,4	10,8	144,1	26,6	148,1
Karya Aro	140,5	11,0	133,5	23,5	126,2
Batang Piaman	119,8	11,9	117,7	26,5	113,6

Bobot 1.000 butir Cekau F10 seberat 27,9 g, lebih tinggi dibandingkan varietas pembanding Batang hari dan Batang Piaman. Dibandingkan dengan bobot 1.000 biji populasi dasarnya, sudah diperoleh kemajuan seleksi 1,3 g. Namun jika dibandingkan dengan kultivar lain terutama Cekau F14, Cekau F33, dan Cekau F37, bobot 1.000 butir Cekau F10 lebih rendah. Meskipun demikian, petani lebih menyenangi Cekau F10 karena bentuk beras lebih panjang dan ramping serta rendemen beras gilingnya paling tinggi yaitu 72,45% dan beras kepala 93,10%.

Pertimbangan lain yang menyebabkan petani lebih menyukai Cekau F10 adalah umurnya yang relatif lebih pendek dibandingkan populasi dasarnya dan keseragaman masak yang sangat baik. Populasi dasar terdiri atas berbagai jenis kultivar yang umurnya juga beragam sehingga petani sering menunda panen hingga semua gabah masak. Artinya terdapat kesenjangan umur yang cukup lama antar kultivar pada populasi dasar. Pada saat kultivar tertentu sudah siap panen, kultivar lain masih tahap pengisian bulir. Penundaan panen seperti ini akan merusak mutu gabah.

Umur panen Cekau F10 dan Karya Aro lebih genjah dibanding populasi dasar maupun kerabatnya yang lain namun masih lebih dalam dibandingkan varietas Batanghari dan Batang Piaman. Umur tanaman ini terlihat sangat dipengaruhi oleh musim dan teknik budidaya. Pada tahun 2010 sebagian besar lokasi penelitian tergenang cukup tinggi sehingga penanaman harus ditunda dan bibit di persemaian harus dipecah dan dipindah ke lokasi pembibitan yang lebih kering hingga kon-disi sawah memungkinkan untuk ditanami. Selanjutnya pada saat pertumbuhan, sering terjadi hujan dan penutupan awan yang lebih lama. Hal ini mempengaruhi umur panen.

Dengan teknik budidaya yang ideal yaitu umur semai 20-25 hari tanpa stagnasi berulang akibat pecah bibit, Cekau F10 sudah dapat dipanen pada umur 135 hari sejak semai dan Karya Aro pada umur 126 hari sejak semai.

KESIMPULAN

1. Hasil observasi selama dua tahun di enam lokasi menunjukkan bahwa genotipe Cekau F10 dan Cekau F37 secara konsisten memberikan hasil gabah kering giling lebih tinggi dibandingkan genotipe lainnya dengan rata-rata hasil masing-masing 6,59 dan 6,65 t/ha gabah kering giling.
2. Genotipe yang stabil pada keenam lingkungan adalah genotipe yang posisinya mendekati titik nol, yaitu Cekau Populasi Dasar, Cekau F14, dan Cekau F32.
3. Genotipe Cekau F33 bersifat spesifik di lokasi sungai Upih dan sungai Bagan; genotipe Karya Aro, Cekau F37, dan Cekau F10 bersifat spesifik di lokasi sungai Selamat dan sungai Upih; Varietas Batanghari spesifik di Pekanbaru dan Rimba Melintang.
4. Pemurnian kultivar dapat mengubah tingkat stabilitas populasi tanaman yang dimurnikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pemerintah Kabupaten Pelalawan yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akita, S. 1989. Improving yield potential in tropical rice. *In Progress in irrigated rice research*. International Rice Research Institute. PO Box 933, Manila, Philippines. p. 41-73.
- Allard, R.W. and A.D. Bradshaw. 1964. Implication of Genotype Environment Interaction in Applied Plant Breeding. *Crop. Sci.* 4:503-507.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kab. Pelalawan. 2005. Profil Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Pelalawan. Pangkalan Kerinci.
- Eberhart, S.A. and W.A. Russel. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6:36-40.
- Mattjik, A.A. dan I.M. Sumertajaya. 2006. Perancangan percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab Edisi ke-2. IPB Press Bogor.
- Nasrullah. 1981. A Modified Prosedure for Identifying Varietal Stability. *Agric. Sci.* 3(4):153-159.
- Petersen, R.G. 1994. *Agricultural Field Experiment, Design and Analysis*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Sumertajaya, I.M. 2005. Kajian Pengaruh Inter Blok dan Interaksi pada Uji Lokasi Ganda dan Respon Ganda. [Disertasi]. Program Doktor Statistika. Institut Pertanian Bogor. 187 p.
- Yang, R.C. and Baker R.J. 1991. Genotype x Environment Interactions in Two Wheat Crosses. *Crop. Sci.* 31:63-87.

KULIAH KE 11

Penyerbukan Silang

Penyerbukan atau polinasi adalah peristiwa jatuhnya serbuk sari ke permukaan putik, Pada sebagian besar bunga, penyerbukan berarti peristiwa jatuhnya serbuk sari ke bagian kepala putik. Penyerbukan ini merupakan bagian penting proses reproduksi tumbuhan berbiji. Fungsi penyerbukan yaitu untuk memudahkan serbuk sari menempel pada kepala putik.

Penyerbukan silang ialah proses perpindahan serbuk sari dari anther bunga tumbuhan ke stigma bunga tumbuhan lain yang sama atau species yang berkerabat. Penyerbukan dapat dibantu oleh angin dan serangga, burung, keong, dan binatang kecil lain. Contoh tanaman yang menyerbuk sendiri adalah gandum, jelai, padi, kedelai dan lain-lain. Penyerbukan silang lebih umum terjadi dibanding dengan penyerbukan sendiri.

Penyerbukan silang menghasilkan kombinasi satuan keturunan yang lebih beragam dari keduanya. Pengaruh langsung dari penyerbukan silang adalah banyaknya species dari produksi biji yang dihasilkan dan bersifat lebih kuat dari turunannya.

Ciri-ciri penyerbukan silang

1. serbuk sari berasal dari tanaman berbeda tapi masih satu jenis
2. tanaman cenderung benang sari yang lebih tinggi/panjang dari putik untuk memudahkan transfer ke individu lain
3. memerlukan bantuan agen abiotik (angin, air, dll) dan biotik (serangga, burung, kelelawar, dll)

Penyerbukan silang ialah penyerbukan yang terjadi saat serbuk sari berasal dari bunga yang berbeda serta pohon yang berbeda dengan putiknya namun dari tumbuhan yang satu spesies. Contoh tanaman yang menyerbuk silang

Anggur

Bunga anggur bersifat menyerbuk silang. Penyerbukan bunga berlangsung dengan bantuan angin, serangga dan manusia. Genetis bunga anggur bersifat heterozigot, mempunyai 3 bunga terdiri atas bunga betina resesif mantap (mm), bunga jantan yang tidak mantap, dan bunga sempurna (hermaphrodit) yang tidak mantap pula. Bunga jantan ditentukan oleh 3 macam faktor genetik, yaitu MM, MH, dan Mm. Sementara bunga sempurna ditentukan oleh 2 macam faktor genetik, yaitu HH dan Hm. Secara genotipe tanaman anggur dapat menampilkan 6 macam perbedaan, tetapi fenotipe nya menampilkan 3 perbedaan yang terdiri atas tanaman anggur jantan, betina, dan sempurna

Mangga

Umumnya bunga mangga terdapat dalam tandan atau rangkaian. Setiap tandan memiliki lebih dari 1000 kuntum bunga. Bunga pada pangkal tandan umumnya jantan yang jumlahnya lebih dari 92 persen dari jumlah bunga per tandan. Sementara bunga pada ujung tandan adalah bunga sempurna atau hermafrodit yang jumlahnya kurang dari 8 persen. Tanaman mangga menyerbuk silang melalui serangga lebah madu (*Apis Mellifera*).

Sel kelamin betina dari bunga sempurna biasanya tidak subur. Sel kelamin betina yang subur hanya berkisar antara 5 hingga 10 persen. Sel kelamin jantan dari bunga sempurna dan bunga jantan adalah lemah. Kemampuan tepung sari tersebut hanya 1 sampai 2 persen. Hal inilah yang menyebabkan hasil buahnya sedikit. Tandan bunga muncul pada ujung cabang atau ranting. Umumnya tanaman ini hanya berbunga setahun sekali yang jatuh pada musim kemarau setelah mengalami musim kering lebih dari 4 bulan

Nanas

Nanas adalah tanaman menyerbuk silang yang memiliki beberapa perbedaan budidaya dengan tanaman menyerbuk silang lainnya antara lain dalam hal: bibit diperbanyak dengan cara klonal, struktur genetik heterozigot, dan sifat self-incompatibility

Semangka

Semangka termasuk tanaman yang menyerbuk silang atau tanaman *allogamie*, pembuahannya disebut *allocarpie*. Turunan tanaman yang berasal dari biji, terutama biji dari tanaman yang menyerbuk silang, akan mengalami segregasi (pemisahan sifat). Oleh karena itu, variasi segregasi pada pembenihan massa ini harus dapat diatur atau ditekan agar masih dalam batas-batas toleransi tertentu dalam varietas tersebut

Kelapa Sawit

Bunga tanaman kelapa sawit terdiri atas bunga jantan, bunga betina atau hermafrodit. Tiap tandan bunga jantan memiliki 100-250 cabang (spikelet) yang panjangnya antara 10-20 cm dan berdiameter 1-1,5 cm. Tiap cabang berisi 500-1500 bunga kecil yang akan menghasilkan tepung sari. Tandan bunga betina memiliki 100-200 cabang dan setiap cabang terdapat 15-20 bunga betina. Satu tandan buah tanaman dewasa dapat diperoleh 600-2 000 butir buah, tergantung besarnya tandan. Letak bunga betina dan bunga jantan pada satu pohon terpisah dan matangnya tidak bersamaan, sehingga tanaman kelapa sawit biasanya menyerbuk silang. Penyerbukan dilakukan oleh bantuan angin atau serangga.

Tebu

Tebu merupakan tanaman menyerbuk silang dengan batuan angin, sering bersifat poliploidi dan terkadang aneuploidi. Karena menyerbuk silang dan diperbanyak secara klonal, maka heterzigousnya tinggi dan tidak toleran terhadap inbreeding (penyerbukan sendiri).

Sirsak

Bunga tanaman sirsak menyerbuk silang karena bunga tanaman ini bersifat protogynous, kepala putik reseptif lebih dahulu sedangkan tepung sarinya belum matang.

Pepaya

Tanaman pepaya tidak dapat menghasilkan keturunan yang sama dengan induknya karena pepaya tergolong tanaman yang menyerbuk silang. Varietas pepaya dapat dikembangkan dan dipertahankan dengan melakukan penyerbukan sendiri secara terus menerus pada tanaman hermaphrodit.

Jagung

Jagung termasuk tanaman menyerbuk silang karena tanaman ini termasuk tanaman berumah satu (monoecious) dengan bunga jantan dan bunga betina terpisah pada bunga yang berbeda tetapi masih pada satu tanaman yang sama. Peluang penyerbukan silang sebesar 95% dan sisanya 5 % peluang menyerbuk sendiri.

Tanaman ini berumah satu dengan bunga jantan tumbuh sebagai pembungaan ujung (tassel) pada batang utama (poros atau tangkai) dan bunga betina tumbuh terpisah sebagai pembungaan samping (tongkol) yang berkembang pada ketiak daun.

Kopi Robusta

Kopi *Canephora* (*Coffea canephora*) dikenal sebagai kopi robusta, berdaun besar, ukuran daun lebih dari 20 cm x 10 cm bergelombang, sedangkan panjang buah ± 1,2 cm. Kopi robusta diperbanyak secara vegetatif, sehingga bahan tanaman yang digunakan berupa klon. Kopi robusta memiliki sifat menyerbuk silang, maka untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitasnya dapat dicapai dengan menggunakan 3– 4 klon unggul (poliklonal) yang berkomposisi dengan tepat dan sesuai dengan kondisi lingkungan tertentu.

PERTEMUAN 12

Produksi Benih Hibrida

a. Pengertian Benih Hibrida

Pengertian atau istilah padi hibrida sesungguhnya merujuk pada turunan pertama (F1) dari persilangan dua tetua yang secara genetis berbeda, di mana F1 memiliki keunggulan dibanding kedua tetuanya karena manifestasi dari fenomena biologi yang dikenal sebagai hybrid vigor atau heterosis (Vermani, 2002). Adapun Sumarno (2007) mendeskripsikan teknologi hibrida sebagai upaya untuk merekonstruksi seluruh pasangan gen pada tanaman menjadi heterozygot, dengan jalan membuat benih dari persilangan. Dampak dari seluruh pasangan gen - gen yang heterozygot tersebut adalah timbulnya gejala heterosis, yaitu produktivitas tanaman hibrida melebihi produktivitas varietas non hibrida. Benih hibrida adalah hasil persilangan dari kedua tetua (Parent) jantan maupun betina yang sudah memiliki sifat unggul yang mantap yang akan menghasilkan keturunan F1 (filiar 1) melebihi dari kedua sifat tetuanya. Hasil yang unggul tersebut merupakan kumpulan sifat dominan homozigot yang diturunkan kepada generasi selanjutnya. Sifat dominan akan berkurang dan bahkan akan muncul sifat dominan resesif, jauh dari sifat kedua tetuanya. Keunggulan dari tanaman hibrida ini hanya akan di peroleh pada keturunan pertama saja dan tidak dapat di perpanjang (ditanam lagi), dan oleh sebab itu maka untuk menanam berikutnya harus menggunakan benih hibrida yang baru.

b. Produksi Benih Hibrida

Produksi benih hibrida pada dasarnya tidak jauh berbeda dengan produksi benih inbrida, yakni sama sama dilakukan seleksi maupun rouging. Yang membedakan adalah proses penyerbukan antara bunga jantan dan betina yang sengaja di lakukan sehingga tidak terjadi penyerbukan secara bebas. Untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya penyerbukan bebas, maka dilakukan isolasi waktu atau isolasi jarak apabila terdapat tanaman yang sejenis. Isolasi waktu adalah melakukan penanaman dengan beda waktu 2-3 minggu, sedangkan isolasi jarak yaitu penanaman dengan tanaman sejenis dengan jarak 500 meter. Dalam Produksi benih hibrida untuk diperlukan kegiatan pemeliharaan baik pemeliharaan awal maupun pemeliharaan lanjutan. Dimana pemeliharaan juga memegang peranan penting seperti pemupukan lanjutan,

drainase, pengendalian gulma dan hama penyakit, penyiangan, pembumbunan, sanitasi. Benih hibrida dihasilkan dari persilangan dua galur murni (inbreed). Persilangan adalah penyerbukan silang antara tetua yang berbeda susunan genetiknya. Salah satu tujuan persilangan adalah untuk menghasilkan varietas baru yang memiliki sifat unggul dibandingkan dengan kedua induknya. Namun, munculnya hibrida unggul sangat tergantung dari ketersediaan galur murni yang potensial. Oleh karena itu, usaha untuk memperoleh galur murni ini merupakan langkah paling menentukan. Galur murni diperoleh melalui penyerbukan sendiri selama 5 - 6 generasi. Secara teknik, produksi benih hibrida harus memperhatikan sinkronisasi pembungaan antar galur dan isolasi dalam penanamannya. Sinkronisasi pembungaan adalah suatu upaya untuk mengatur saat pembungaan dari dua galur yang ditangkarkan agar dapat terjadi pada waktu yang bersamaan sehingga penyerbukan dapat terjadi secara maksimal.

Jagung Hibrida bisa juga diperoleh dari hasil seleksi kombinasi atau biasa disebut hibridisasi. Hibridisasi dalam pengertian yang sederhana adalah menyerbuki bunga – bunga yang telah dikebiri dengan tepung sari dari jenis tanaman yang dikehendaki sebagai bapak. Secara konvensional hibridisasi bisa juga di sebut perkawinan silang antara tanaman yang satu dengan tanaman yang lainnya dalam satu spesies untuk mendapatkan genotype (sifat – sifat dalam) yang unggul dan biasa disebut breeding. Breeding diharapkan bisa terbentuk suatu jenis tanaman yang mempunyai kromosom yang bersifat ganda dan lebih banyak dari susunan kromosom asalnya. Hal ini dapat menciptakan suatu jenis atau suatu spesies baru yang dapat meningkatkan produksi, tahan penyakit, umur pendek dan sebagainya.

c. Pengembangan Benih Hibrida

Penelitian pertama pengembangan padi hibrida di Indonesia dimulai pada tahun 1983 oleh Balai Tanaman Padi (Samaullah et al., 2006). Selama 10 tahun berikutnya perkembangan penelitian padi hibrida berjalan sangat lambat. Namun, kebuntuan tersebut berakhir ketika IRRI mendukung penelitian secara intensif pada tahun 1993. Menurut Krishnaiah (2002), pada masa itu ada tiga faktor yang menghambat proses pengembangan padi hibrida di Indonesia yaitu: (1) kurangnya sumber daya manusia yang terlatih, (2) tidak adanya jaringan yang terorganisir secara baik, dan (3) lemahnya kegiatan kerja sama. Selanjutnya, untuk mendukung perkembangan padi hibrida di Indonesia FAO memelopori Program Kerja Sama Teknik (The Technical Cooperation Program) pada tahun 2000 - 2001. Kegiatan utama dari proyek ini melakukan review status perencanaan pengembangan sumber daya manusia melalui study tour, program pelatihan baik di dalam maupun luar negeri. Di samping itu, dilakukan kajian tentang evaluasi percobaan hibrida, melaksanakan dan mengontrol demonstrasi produksi benih,

persiapan program jangka menengah, dan menyelenggarakan workshop nasional. Dengan berbagai kendala dan tantangan yang dihadapi, akhirnya Indonesia berhasil melepas varietas padi hibrida yaitu Maro dan Rokan pada tahun 2002. Setelah pelepasan pertama, pada tahun-tahun berikutnya beberapa varietas lainnya mampu dihasilkan. Secara total terdapat 11 varietas padi hibrida yang telah dilepas sejak tahun 2002 di antaranya: Intani 1, Intani 2, Miki 1, Miki 2, Miki 3, Longping Pusaka 1, Longping Pusaka 2, Batang Samo, Batang Kampar, Maro dan Rokan. Dua varietas terakhir dihasilkan oleh lembaga riset pemerintah dan sisanya oleh perusahaan swasta (Samaullah et al., 2006). Pada tahun 2007 jumlah varietas padi hibrida meningkat secara drastis mencapai 31 varietas (Badan Litbang, 2007), 6 di antaranya dihasilkan oleh Balai Penelitian Padi. Sementara itu, Wardana (2012) menyebutkan bahwa hingga tahun 2012 lebih dari 50 varietas padi hibrida telah dilepas, sebanyak 17 varietas di antaranya merupakan hasil dari Balai Besar Padi.

A. Daftar Referensi:

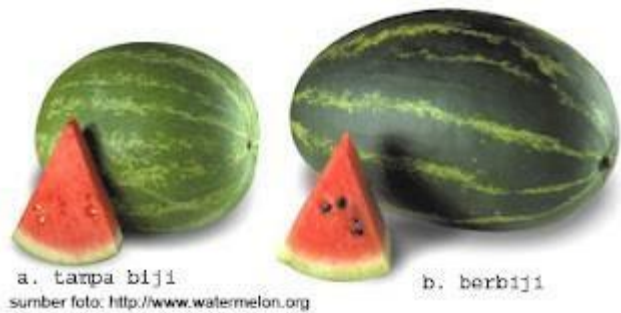
1. Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sons, Inc. New York
2. Welsh, J.R., and Mogeia, J.P. 1991. Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga, Jakarta
3. Elvira Sari Dew. 2017. Buku Ajar. Pemuliaan Tanaman. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh
4. Irda Nila Sevila. 2021. Pemuliaan Tanaman. Prodi Biologi. FST UINSU
5. Try Koryati, Hardian Ningsih, Ira Erdiandini Maria Paulina, Refa Firgiyanto, Junairiah, Vega Kartika Sari. 2022. Pemuliaan Tanaman. Yayasan Kita Menulis

PERTEMUAN KE- 13

Teknik Mutasi Dalam Pemuliaan Tanaman

Mutasi adalah perubahan pada materi genetik suatu makhluk yang terjadi secara tiba-tiba, acak, dan merupakan dasar bagi sumber variasi organisma hidup yang bersifat terwariskan (*heritable*). Mutasi dapat terjadi secara spontan di alam (*spontaneous mutation*) dan dapat juga terjadi melalui induksi (*induced mutation*). Secara mendasar tidak terdapat perbedaan antara mutasi yang terjadi secara alami dan mutasi hasil induksi. Keduanya dapat menimbulkan variasi genetik untuk dijadikan dasar seleksi tanaman, baik seleksi secara alami (evolusi) maupun seleksi secara buatan (pemuliaan).

Dalam bidang pemuliaan tanaman, teknik mutasi dapat meningkatkan keragaman genetik tanaman sehingga memungkinkan pemulia melakukan seleksi genotipe tanaman sesuai dengan tujuan pemuliaan yang dikehendaki. Mutasi induksi dapat dilakukan pada tanaman dengan perlakuan bahan mutagen tertentu terhadap organ reproduksi tanaman seperti biji, stek batang, serbuk sari, akar rhizome, kultur jaringan dan sebagainya. Apabila proses mutasi alami terjadi secara sangat lambat maka percepatan, frekuensi dan spektrum mutasi tanaman dapat diinduksi dengan perlakuan bahan mutagen tertentu. Pada umumnya bahan mutagen bersifat radioaktif dan memiliki energi tinggi yang berasal dari hasil reaksi nuklir.



Bahan mutagen yang sering digunakan dalam penelitian pemuliaan tanaman digolongkan menjadi dua kelompok yaitu mutagen kimia (*chemical mutagen*) dan mutagen fisika (*physical mutagen*). Mutagen kimia pada umumnya berasal dari senyawa alkyl (*alkylating agents*) misalnya seperti ethyl methane sulphonate (EMS), diethyl sulphate (DES), methyl methane sulphonate (MMS), hydroxylamine, nitrous acids, acridines dan sebagainya (IAEA, 1977). Mutagen fisika bersifat sebagai radiasi pengion (*ionizing radiation*) dan termasuk diantaranya adalah sinar-X, radiasi Gamma, radiasi beta, neutrons, dan partikel dari aselerators.

Baik mutagen kimia maupun mutagen fisika memiliki energi nuklir yang dapat merubah struktur materi genetik tanaman. Perubahan yang terjadi pada materi genetik dikenal dengan istilah mutasi (*mutation*). Secara relatif, proses mutasi dapat menimbulkan perubahan pada sifat-sifat genetik tanaman baik ke arah positif maupun negatif, dan kemungkinan mutasi yang terjadi dapat juga kembali normal (*recovery*). Mutasi yang terjadi ke arah “sifat positif” dan terwariskan (*heritable*) ke generasi-generasi berikutnya merupakan mutasi yang dikehendaki oleh pemulia tanaman pada umumnya. Sifat positif yang dimaksud adalah relatif tergantung pada tujuan pemuliaan tanaman.

Mutagen kimia dapat menimbulkan mutasi melalui beberapa cara. Gugusan alkyl aktif dari bahan mutagen kimia dapat ditransfer ke molekul lain pada posisi dimana kepadatan elektron cukup tinggi seperti *phosphate groups* dan juga molekul *purine* dan *pyrimidine* yang merupakan penyusun struktur dioxiribonucleic acid (DNA). Seperti diketahui umum, DNA merupakan struktur kimia yang membawa gen. Basa-basa yang menyusun struktur DNA terdiri dari *adenine*, *guanine*, *thymine*, dan *cytosine*. Adenine dan guanine merupakan basa bercincin ganda (*double-*

ring bases) disebut *purines*, sedangkan thymine dan cytosine bercincin tunggal (*single-ring bases*) disebut *pyrimidines*. Struktur molekul DNA berbentuk pilitan ganda (*double helix*) dan tersusun atas pasangan spesifik *Adenine-Thymine* dan *Guanine-Cytosine*. Contoh mutasi yang paling sering ditimbulkan oleh mutagen kimia adalah perubahan basa pada struktur DNA yang mengarah pada pembentukan *7-alkyl guanine*.

Seperti disebut di atas mutagen fisika bersifat sebagai radiasi pengion (*ionizing radiation*) yang dapat melepas energi (ionisasi), begitu melewati atau menembus materi. Mutagen fisika termasuk diantaranya sinar-X, radiasi Gamma, radiasi beta, neutrons, dan partikel dari aselerators sudah umum digunakan dalam pemuliaan tanaman. Karakteristik untuk masing-masing jenis radiasi disajikan dalam Tabel di bawah ini. Begitu materi reproduksi tanaman diradiasi, proses ionisasi akan terjadi dalam jaringan dan dapat menyebabkan perubahan pada jaringan itu sendiri, sel, genom, kromosom, dan DNA atau gen. Perubahan yang ditimbulkan pada tingkat genom, kromosom, dan DNA atau gen dikenal dengan istilah mutasi (*mutation*).

Mutasi Genom (*Genome Mutation*)

Poliploid pada tanaman mencerminkan bahwa satu atau lebih set kromosom ditambahkan pada kromosom diploid misalnya triploid disimbolkan $2x+x=3x$, tetraploid $2x+2x=4x$ (dimana x adalah jumlah kromosom dasar). Haploidi (dari diploidi) atau polihaploidi (dari poliploidi) mencerminkan status tanaman yang memiliki separuh dari jumlah kromosom normal misalnya $2x \rightarrow x$, $4x \rightarrow 2x$ dan seterusnya. Aneuploidi mencerminkan status tanaman yang memiliki penambahan atau pengurangan kromosom dari pasangan normalnya, misalnya $2x+1$, $2x-1$, $3x+1$, $4x-1$, $4x+2$ dan sebagainya. Pengaruh beberapa mutagen kimia, seperti *colchicine* atau *nitrous oxide* dapat merubah tingkat ploidi pada genom tanaman, misalnya $A \rightarrow AA$, $AA \rightarrow AAAA$ dan seterusnya.

Sebagai contoh mutasi genom, beberapa mutan tanaman sorghum yang diinduksi dengan colchicine telah dilaporkan sebagai hasil mutasi genom dengan pengurangan jumlah kromosom (haploidi) yang kemudian diikuti dengan diploidisasi. Sedangkan pengaruh mutagen fisika (radiasi sinar Gamma) pada mutasi genom telah dilaporkan pada mutan tanaman barley, dimana terjadi perubahan genom tanaman menjadi aneuploidi.

Mutasi Kromosom (*Chromosome Mutation*)

Pengaruh bahan mutagen, khususnya radiasi, yang paling banyak terjadi pada kromosom tanaman adalah pecahnya benang kromosom (*chromosome breakage* atau *chromosome aberation*). Pecahnya benang kromosom dibagi dalam 4 kelompok yaitu translokasi (*translocations*), inversi (*inversions*), duplikasi (*duplications*), dan defisiensi (*deficiencies*).

Translokasi terjadi apabila dua benang kromosom patah setelah terkena energi radiasi, kemudian patahan benang kromosom bergabung kembali dengan cara baru. Patahan kromosom yang satu berpindah atau bertukar pada kromosom yang lain sehingga terbentuk kromosom baru yang berbeda dengan kromosom aslinya. Translokasi dapat terjadi baik di dalam satu kromosom (*intrachromosome*) maupun antar kromosom (*interchromosome*). Translokasi sering mengarah pada ketidakseimbangan gamet sehingga dapat menyebabkan kemandulan (*sterility*) karena terbentuknya *chromatids* dengan duplikasi dan penghapusan. Akibat, pemasangan dan pemisahan gamet jadi tidak teratur sehingga kondisi ini menyebabkan terbentuknya tanaman aneuploidi. Translokasi dilaporkan telah terjadi pada tanaman *Aegilops umbellulata* dan *Triticum aestivum* yang menghasilkan mutan tanaman tahan penyakit. Inversi terjadi karena kromosom patah dua kali secara simultan setelah terkena energi radiasi dan segmen yang patah tersebut berotasi 180o dan menyatu kembali. Kejadian bila *centromere* berada pada bagian kromosom yang terinversi disebut *pericentric*, sedangkan bila *centromere* berada di luar kromosom yang terinversi disebut *paracentric*. Inversi *pericentric* berhubungan dengan duplikasi atau

penghapusan chromatid yang dapat menyebabkan aborsi gamet atau pengurangan frekuensi rekombinasi gamet. Perubahan ini akan ditandai dengan adanya aborsi tepung sari atau biji tanaman, seperti dilaporkan terjadi pada tanaman jagung dan barley. Inversi dapat terjadi secara spontan atau diinduksi dengan bahan mutagen, dan dilaporkan bahwa sterilitas biji tanaman heterosigot dijumpai lebih rendah pada kejadian inversi daripada translokasi.

Duplikasi menampilkan cara peningkatan jumlah gen pada kondisi diploid. Duplikasi dapat terjadi melalui beberapa cara seperti: pematangan kromosom yang kemudian diikuti dengan transposisi segmen yang patah, penyimpangan dari mekanisme *crossing-over* pada *meiosis* (fase pembelahan sel), rekombinasi kromosom saat terjadi translokasi, sebagai konsekuensi dari inversi heterosigot, dan sebagai konsekuensi dari perlakuan bahan mutagen. Beberapa kejadian duplikasi telah dilaporkan dapat meningkatkan viabilitas tanaman. Pengaruh radiasi terhadap duplikasi kromosom telah banyak dipelajari pada bermacam jenis tanaman seperti jagung, kapas, dan barley.

Defisiensi adalah penghilangan satu atau lebih segmen gen pada kromosom. Penghilangan dapat terjadi pada segmen panjang lengan kromosom seperti yang dilaporkan pada tanaman gandum. Tergantung pada gen dan tingkat ploidi, defisiensi dapat menyebabkan kematian, separuh kematian, atau menurunkan viabilitas. Pada tanaman defisiensi yang ditimbulkan oleh perlakuan bahan mutagen (radiasi) sering ditunjukkan dengan munculnya mutasi klorofil. Kejadian mutasi klorofil biasanya dapat diamati pada stadia muda (*seedling stage*), yaitu dengan adanya perubahan warna pada daun tanaman.

Mutasi Gen (*Gene or Point Mutation*)

Sesuai dengan konsep genetika, informasi genetik tersimpan dalam rangkaian polinuklotida yang membentuk struktur pilitan ganda (*double helix*) disebut DNA (RNA dalam kasus beberapa virus). Empat nuklotida yang berbeda terdiri dari basa purine (adenine dan guanine) dan pyrimidine (thymine dan cytosine), dihubungkan bersama melalui ikatan fosfat dan gula (deoxyribose). Bahan mutagen tertentu dapat

menginduksi perubahan spesifik susunan pasangan basa dalam struktur DNA. Perubahan yang terjadi disebut mutasi gen yang digolongkan menjadi dua katagori yaitu *microlesions* dan *macrolesions*. *Microlesions* adalah mutasi dimana terjadi substitusi pasangan basa, transisi atau transversi pasangan basa, dan penyisipan baru pasangan basa. *Macrolesions* adalah mutasi dimana terjadi penghapusan, duplikasi atau penyusunan kembali pasangan basa. Mutasi *microlesions* sering juga disebut mutasi titik (*point mutation*).

Mutagen kimia biasanya erat berhubungan dengan mutasi *microlesions* sedangkan mutagen kimia (radiasi) dengan mutasi *macrolesions*. Mutasi gen sering berasosiasi dengan fenomena sterilitas dan kematian, seperti misalnya dalam pengaruhnya mencegah terbentuknya bivalensi dalam meiosis. Pada mutan homosigot hal ini sangat berpengaruh terhadap penurunan produktivitas dan daya saing mutan sehingga dapat merugikan. Namun pada heterosigot mutan, mutasi gen dapat mengarah pada peningkatan viabilitas dan daya saing mutan, seperti yang telah diteliti dan dilaporkan pada tanaman jagung, barley, padi, tanaman bunga dan sebagainya.

Mutasi diluar Inti Sel (*Extranuclear Mutation*)

Pada kenyataannya tidak semua materi genetik (DNA) berada di dalam inti sel (*nucleus*). Hal tersebut terbukti setelah peneliti menjumpai bahwa beberapa sifat tanaman diturunkan dengan tidak menuruti pola hukum Mendel. Sampai pada akhirnya diketahui penurunan sifat lebih dikontrol oleh gen-gen yang berada di luar inti sel atau sitoplasma, dan penurunan sifat model ini dikenal dengan istilah *extranuclear inheritance*. Di dalam sitoplasma sel terdapat banyak organel diantaranya kloroplas (*chloroplast*) dan mitokondria (*mitochondria*) yang masing-masing berfungsi dalam proses fotosintesis dan sintesa adenosintriposfat (ATP).

Kloroplas dan mitokondria ternyata mengandung materi genetik (gen atau DNA) yang juga dapat termutasi. Mutasi gen kloroplas atau mitokondria sering disebut mutasi diluar inti atau *extranuclear mutation*. Mutasi pada gen kloroplas dapat menyebabkan kerusakan gen mutan (*defective mutant genes*) yang kemudian dapat mengganggu proses fotosintesis pada daun. Alhasil, dampak mutasi gen kloroplas sering diekspresikan dengan munculnya gejala warna belang pada daun tanaman, misalnya

warna belang hijau-putih pada tanaman *Pelargonium* dan *Mirabilis jalapa* (bunga pukul empat). Warna belang pada daun sering memiliki nilai seni dan nilai ekonomis tersendiri bagi pemulia tanaman. Oleh karena itu, mutasi tipe ini sering sangat bermanfaat dalam pemuliaan tanaman hias (*ornamental crops*).

Seperti telah dilaporkan (Van Harten, 1998), mutasi di luar inti sel sering pula menimbulkan gejala pertumbuhan kerdil (*dwarf growth*), perubahan morfologi bunga dan penyimpangan morfologi lainnya, dan ketahanan terhadap herbisida, yang biasanya disandikan oleh gen mitokondria. Dalam beberapa studi, mutasi pada mitokondria gen telah menghasilkan tanaman jagung yang tahan penyakit bercak daun (*Drechslera maydis*) dan tanaman gandum yang tahan penyakit karat (*Puccinia striiformis*). Sementara itu, perhatian yang lebih besar telah diberikan untuk mutasi gen pada sitoplasma yang terkait dengan *cytoplasmic male sterility* (CMS) seperti pada tanaman jagung. Teknik CMS sangat bermanfaat dalam pemuliaan tanaman khususnya dalam produksi benih tanaman hibrida. Secara umum telah diketahui bahwa CMS adalah sifat yang disandikan oleh gen mitokondria (Lonsdale, 1987). Mutasi dan rekombinasi DNA mitokondria merupakan dasar kejadian CMS alami.

Fasilitas dan Prosedur Kerja

Untuk mendukung penelitian pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi, di BATAN tersedia fasilitas penelitian berupa Gamma chamber, Gamma cell, Gamma room, laboratorium, laboratorium kultur jaringan, ruang tumbuh, rumah kaca, kebun percobaan dan sawah. Gamma chamber model 4000A memiliki sumber sinar Gamma dari Cobalt-60 dengan aktivitas awal sebesar 3474.6632 Curies. Gamma cell model GC-220 memiliki sumber sinar Gamma dari Cobalt-60 dengan aktivitas awal sebesar 10.697 Curies. Pada umumnya Gamma chamber dan Gamma cell digunakan untuk penelitian yang memerlukan perlakuan radiasi akut (*accute irradiation*), yaitu radiasi dengan laju dosis tinggi seperti pada biji-bijian atau materi reproduktif tanaman lainnya yang berukuran kecil. Sedangkan untuk penelitian yang memerlukan perlakuan radiasi

kronik (*chronic irradiation*), yaitu radiasi dengan laju dosis rendah seperti terhadap tanaman pot atau tanaman dalam media kultur jaringan, dapat digunakan Gamma room. Gamma room model Panoramic Batch Irradiator yang ada di BATAN memiliki sumber sinar Gamma dari Cobalt-60 dengan aktivitas awal sebesar 75.000 Curies.

Setelah perlakuan radiasi dengan sinar Gamma, materi reproduktif tanaman kemudian ditumbuhkembangkan di ruang tumbuh, rumah kaca, atau langsung di kebun percobaan. Analisa mutan tanaman dilakukan di laboratorium, biasanya dengan membandingkan sifat-sifat genetik, biologi dan agronominya terhadap tanaman kontrol. Analisa mutan dapat juga dilakukan baik secara visual fenotipa maupun secara biologi molekuler seperti dengan teknik RAPD atau bioteknologi lainnya.

Tanaman yang Diteliti

Tanaman yang diteliti di PATIR-BATAN dikelompokkan sebagai berikut: (1) Tanaman pangan: padi, kedelai, kc. hijau, kc.tanah, sorghum, dan gandum, (2) Tanaman hortikultura: pisang, cabai, bawang merah, dan bawang putih, (3) Tanaman industri: kapas, sorghum, dan jarak. (4) Tanaman bunga: krisan dan anggrek, dan (5) Tanaman pakan ternak: sorghum.

Hasil-hasil Yang Telah Dicapai

Salah satu kegiatan di bidang pertanian adalah penelitian pemuliaan tanaman dengan menggunakan teknik mutasi (*mutation breeding*). Kejadian mutasi direfleksikan dalam munculnya keragaman genetik tanaman, yang kemudian melalui proses seleksi dan pengujian lebih lanjut, memungkinkan diperolehnya suatu varietas unggul tanaman. Penelitian pemuliaan mutasi di BATAN sebetulnya telah dimulai sejak tahun 1970, yaitu dengan program perbaikan varietas tanaman padi.

Referensi:

http://www.batan.go.id/patir/_pert/pemuliaan/pemuliaan.html

B. Daftar Referensi:

6. Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sons, Inc. New York
7. Welsh, J.R., and Moge, J.P. 1991. Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga, Jakarta
8. Elvira Sari Dew. 2017. Buku Ajar. Pemuliaan Tanaman. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh
9. Irda Nila Sevila. 2021. Pemuliaan Tanaman. Prodi Biologi. FST UINSU
10. Try Koryati, Hardian Ningsih, Ira Erdiandini Maria Paulina, Refa Firgiyanto, Junairiah, Vega Kartika Sari. 2022. Pemuliaan Tanaman. Yayasan Kita Menulis

PERTEMUAN KE 14
Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman

Bioteknologi:

Penggunaan organisme atau sistem hidup untuk memecahkan suatu masalah atau untuk menghasilkan produk yang berguna.

Atau

Seperangkat teknik yang memanfaatkan organisme hidup atau bagian dari organisme hidup, untuk menghasilkan atau TEKNOLOGI

Pemanfaatan prinsip-prinsip ilmiah yang menggunakan makhluk hidup untuk menghasilkan produk dan jasa guna kepentingan manusia

Teknik-teknik dalam Bioteknologi

Fermentation Analisis Genetik

Seleksi dan Pemuliaan Analisis DNA

Kultur Sel dan Jaringan

Rekayasa Genetik atau DNA Rekombinan

Fermentation

Menggunakan mikroba untuk mengubah suatu senyawa seperti pati atau gula menjadi senyawa lain seperti etanol Digunakan pada:

Bioteknologi klasik Industri farmasi Biopulping

Bahan bakar Bioplastik

Analisis Genetik

Mempelajari bagaimana sifat/karakter atau gene diwariskan dari generasi ke generasi dan bagaimana gen dan lingkungan berinteraksi untuk menghasilkan suatu sifat Dapat digunakan untuk:
Diagnosis penyakit Pertanian Bahan bakar

Seleksi dan Pemuliaan

Manipulasi mikroba, tanaman atau hewan dan pemilihan individu atau populasi yang diinginkan sebagai stok genetik untuk perbaikan generasi baru

Dapat digunakan untuk:

Bioteknologi klasik (fermentasi) Produksi bahan pangan Bioplastik Analisis DNA

PCR (Polymerase chain reaction) dapat membuat copy segmen DNA

RFLP Mapping mendeteksi keberadaan suatu gen pada DNA

Dapat digunakan untuk:

Diagnosis suatu penyakit Konseling genetik Terapi gen Kultur Sel dan Jaringan

Menumbuhkan tanaman atau jaringan hewan atau sel secara steril di dalam tabung reaksi atau tabung gelas lainnya

Dapat digunakan untuk:

Perbanyak tanaman
Produksi tanaman transgenik
Produksi bahan kimia
Penelitian kedokteran
Kapas Kedelai

Rekayasa Genetika

Trasfer segmen DNA dari suatu organisme ke DNA organisme lain. Kedua organisme tersebut dapat tidak saling berkerabat satu sama lain

Dapat digunakan untuk:

Produksi bahan pangan
Industri farmasi
Konseling genetik
Terapi gen

Perbedaan antara pemuliaan klasik dan rekayasa genetika

Parameter	Pemuliaan klasik	Rekayasa Genetika
Tingkat	Organisme utuh	Sel atau molekul
Ketepatan	Sekumpulan gen	Satu gen tunggal
Kepastian	Perubahan genetik sulit atau tidak mungkin dikarakterisasi	Perubahan bahan genetik dikarakterisasi dengan baik
Batasan taksonomi	Hanya dapat dipakai dalam satu spesies atau satu genus	Tidak ada batasan taksonomi

Kegunaan Bioteknologi bagi Kehidupan Manusia

- Pertanian – “GM Food”
- Bioteknologi kelautan dan akuakultur
- Bioteknologi lingkungan
- Manufaktur dan bioproses
- Kedokteran
- Industri obat-obatan
- Terapi gen untuk penyakit genetik
- “Human Embryonic Stem Cells” dan Kloning

BIOTEKNOLOGI PERTANIAN

A. **HIDROPONIK** : Metode bercocok tanam dengan media air. Metodenya ada 3 : Kultur pasir, air, dan pori (kerikil, pecahan batu)

B. **AEROPONIK** : Metode bercocok tanam dengan cara menyemburkan kabut air dan nutrisi hara hingga ke akar tanaman.

KLONING

- Dalam biologi adalah proses menghasilkan individu-individu dari jenis yang sama (populasi) yang identik secara genetik
- Dalam bioteknologi, kloning merujuk pada berbagai usaha-usaha yang dilakukan manusia untuk menghasilkan salinan berkas DNA atau gen, sel, atau organisme

Daftar Referensi:

1. Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sons, Inc. New York
2. Welsh, J.R., and Moge, J.P. 1991. Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga, Jakarta
3. Elvira Sari Dew. 2017. Buku Ajar. Pemuliaan Tanaman. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh
4. Irda Nila Sevila. 2021. Pemuliaan Tanaman. Prodi Biologi. FST UINSU
5. Try Koryati, Hardian Ningsih, Ira Erdiandini Maria Paulina, Refa Firgiyanto, Junairiah, Vega Kartika Sari. 2022. Pemuliaan Tanaman. Yayasan Kita Menulis

PERTEMUAN KE 15

PELEPASAN DAN PENDAFTARAN VARIETAS

Umum

Klasifikasi Benih Benih dapat diklasifikasikan menurut tahapan generasi perbanyakan dan tingkat standar mutu. Klasifikasi yang dikeluarkan oleh Kementerian Pertanian dengan Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB) adalah:

1. Benih Penjenis (BS / Breeder Seed / Label Kuning) Benih penjenis adalah benih yang diproduksi oleh dan dan dibawah pengawasan pemulia tanaman yang bersangkutan atau instansinya. Benih ini merupakan sumber perbanyakan benih dasar (FS).
2. Benih Dasar (FS / Foundation Seed / Label Putih) Benih dasar adalah benih keturunan pertama dari BS. Diproduksi dibawah bimbingan intensif dan pengawasan ketat sehingga kemurnian varietas dapat terpelihara. Benih dasar diproduksi oleh instansi atau badan yang ditunjuk oleh Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan disertifikasi oleh BPSB.
3. Benih Pokok (SS / Stock Seed / Label Ungu) Benih pokok adalah keturunan benih dasar yang diproduksi dan dipelihara sehingga identitas dan tingkat kemurnian varietas yang ditetapkan dapat dipelihara dan memenuhi standar mutu yang ditetapkan dan harus disertifikasi sebagai benih pokok oleh BPSB.
4. Benih Sebar (ES / Extension Seed / Label Biru) Benih sebar adalah keturunan benih pokok yang diproduksi dan diperlihara identitas maupun kemurnian varietas yang ditetapkan oleh BPSB. Benih sebar disertifikasi oleh BPSB dan diperbanyak oleh Balai Benih dibawah bimbingan BPSB.

Tata Cara Pelepasan Varietas

Menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 37/Permentan/OT.140/2006 tentang pengujian, penilaian, pelepasan dan penarikan varietas;

Bab 1 Ketentuan Umum Pasal 1 Butir 1 menyatakan bahwa “Pelepasan varietas adalah pengakuan pemerintah terhadap suatu hasil pemuliaan di dalam negeri dan/atau intruksi yang dinyatakan dalam keputusan Menteri Pertanian bahwa varietas tersebut merupakan suatu varietas unggul yang dapat disebarluaskan”.

Sedangkan Butir 2, menyatakan bahwa “Varietas tanaman yang selanjutnya disebut varietas adalah sekelompok tanaman dari suatu jenis atau spesies yang ditandai oleh bentuk tanaman, pertumbuhan tanaman, daun, bunga, buah, biji, dan ekspresi karakteristik genotipe atau kombinasi genotipe yang dapat membedakan dari jenis atau spesies yang sama oleh sekurang-kurangnya satu sifat yang menentukan dan apabila diperbanyak tidak mengalami perubahan. Calon varietas yang diusulkan harus diperoleh dari pemuliaan baik di dalam maupun luar negeri yang berupa galur murni, komposit, kultivar, klon, mutan, hibrida, transgenik atau hasil teknik pemuliaan lainnya.

Calon varietas dapat dilepas bila memenuhi persyaratan:

1. Silsilah tanaman yang meliputi asal usul, nama-nama tetua, daerah asal, nama pemilik atau penemu, perkiraan umur bagi tanaman tahunan atau lama penyebaran bagi tanaman semusim yang telah berkembang di masyarakat (varietas lokal) dan metode pemuliaan yang digunakan;
2. Tersedia deskripsi yang lengkap dan jelas, sehingga memungkinkan untuk identifikasi dan pengenalan varietas tersebut secara akurat;
3. Menunjukkan keunggulan terhadap varietas pembanding;
4. Unik, seragam dan stabil;
5. Pernyataan dari pemilik bahwa benih penjenis (breeder seed) tersedia baik dalam jumlah maupun mutu yang cukup untuk perbanyakan lebih lanjut ;
6. Dilengkapi data hasil pengujian lapangan seluruh lokasi dan/atau laboratorium ;
7. Melampirkan izin dari pemilik varietas (untuk varietas introduksi);
8. Melampirkan deskripsi tetua (untuk varietas hibrida).

Untuk varietas lokal yang akan dilepas sebagai varietas unggul harus memenuhi ketentuan:

1. Merupakan varietas yang terdaftar pada kantor Perlindungan Varietas Tanaman;
2. Varietas yang sudah ditanam secara luas oleh masyarakat di suatu wilayah dan mempunyai keunggulan;
3. Telah dibudidayakan lebih dari 5 (lima) tahun untuk tanaman semusim atau 5 (lima) tahun panen untuk tanaman tahunan.

Selanjutnya pemohon sebagai pemulia, penyelenggara pemuliaan atau pemilik calon varietas baik perorangan maupun institusi mengajukan permohonan pelepasan yang telah diuji disertai nama calon varietas secara tertulis kepada Menteri Pertanian melalui Ketua Badan Benih Nasional dengan melampirkan kelengkapan dokumen. Evaluasi dan penilaian dilakukan terhadap keunggulan dan kesesuaian calon varietas yang akan dilepas, keunggulan yang dimaksud yaitu:

1. Daya hasil;
2. Ketahanan terhadap OPT utama;
3. Ketahanan terhadap cekaman lingkungan;
4. Kecepatan produksi;
5. Mutu hasil tinggi dan/atau ketahanan simpan;
6. Toleransi benih terhadap kerusakan mekanis;
7. Tipe tanaman;
8. Keindahan dan/atau nilai ekonomis; dan/atau
9. Batang bawah untuk perbanyak klonal harus mempunyai perakaran kuat, tahan HP akar dan kompatibilitas.

Berdasarkan penilaian tersebut maka Ketua Badan Benih Nasional dapat:

1. Mengusulkan untuk pelepasan;
2. Menyarankan perbaikan kepada pemohon untuk melengkapi data dan informasi;
3. Melakukan sidang ulang; atau
4. Menolak.

Tata Cara Pemberian Nama

Sebelum disebarkan sebagai benih sebar, calon varietas mesti diberi nama dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Mencerminkan identitas varietas yang bersangkutan;
2. Tidak menimbulkan kerancuan karakteristik, nilai atau identitas suatu varietas;
3. Tidak menggunakan nama varietas yang telah ada;
4. Tidak menggunakan nama orang terkenal, kecuali seizin yang bersangkutan;
5. Tidak menggunakan nama alam yaitu sungai, laut, teluk, danau, waduk, gunung, planet, dan batu mulia;
6. Tidak menggunakan lambang Negara;
7. Tidak menggunakan merek dagang untuk barang dan jasa yang dihasilkan dari bahan propagasi seperti benih atau bibit atau bahan yang dihasilkan dari varietas lain, jasa transportasi atau penyewaan tanaman.

Penamaan harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

1. Jumlah huruf tidak lebih dari 30 (tiga puluh);
2. Tidak ditafsirkan sebagai memperbesar nilai sesungguhnya dari varietas tersebut, misalnya terbaik, paling enak, wangi sekali;
3. Tidak menggunakan kata-kata yang dilarang seperti persilangan, hibrida, kelompok, bentuk, mutan, bibit, strain, varietas atau bentuk jaman dari kata-kata tersebut seperti “yang diperbaiki” atau “yang ditransformasi”;
4. Tidak menggunakan tanda baca apapun, seperti titik, titik dua, koma; dan
5. Tidak menggunakan nama jenis atau spesies atau nama botani untuk penggunaan kata tunggal.

Hak Pemulia Tanaman

Perlindungan varietas tanaman (PVT) merupakan perlindungan khusus yang diberikan negara terhadap varietas tanaman yang dihasilkan oleh pemulia melalui kegiatan pemuliaan tanaman. Meski dalam pelaksanaannya masih kurang efisien namun pemerintah telah berupaya untuk terus memperbaiki sistem dalam PVT seperti tercantum dalam Undang Undang RI Nomor

29 Tahun 2000 tentang perlindungan varietas tanaman. Tidak semua varietas dapat diberi perlindungan, hanya varietas dari jenis atau spesies tanaman baru, unik, seragam, stabil dan diberi nama saja yang dapat diberi perlindungan PVT. Sedangkan varietas yang dianggap penggunaannya bertentangan dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku, ketertiban umum, kesusilaan, norma-norma agama, kesehatan, dan kelestarian lingkungan hidup tidak dapat diberikan PVT. Biasanya jangka waktu PVT bervariasi, dihitung sejak tanggal pemberian hak PVT, berdurasi selama 20 tahun untuk tanaman semusim dan 25 tahun

untuk tanaman tahunan. Hak PVT ini dapat diberikan kepada pemulia atau orang atau badan hukum atau pihak lain yang menerima lebih lanjut hak PVT dari pemegang hak PVT sebelumnya. Selaku pemegang hak PVT, pemulia memiliki hak untuk menggunakan dan memberikan persetujuan kepada orang atau badan hukum lain untuk menggunakan varietas berupa benih dan hasil panen yang digunakan untuk propagasi. Pemulia yang menghasilkan varietas juga berhak untuk mendapatkan imbalan yang layak dengan memperhatikan manfaat ekonomi yang dapat diperoleh dari varietas tersebut. Seorang pemegang hak PVT tidak hanya memiliki hak namun juga kewajiban seperti:

1. Melaksanakan hak PVT-nya di Indonesia (kecuali secara teknis pelaksanaan atau ekonomis tidak layak dilaksanakan di Indonesia);
2. Membayar biaya tahunan PVT;
3. Menyediakan dan menunjukkan contoh benih varietas yang telah mendapatkan hak PVT di Indonesia.

Permohonan hal PVT dapat diajukan kepada Kantor PVT secara tertulis dengan membayar biaya yang telah ditetapkan. Surat permohonan harus memuat tanggal, bulan dan tahun; nama dan alamat lengkap pemohon; nama, alamat lengkap dan kewarganegaraan pemulia serta nama ahli waris yang ditunjuk; nama varietas; deskripsi varietas yang mencakup asal usul atau silsilah, ciri-ciri morfologi, dan sifat penting lainnya; gambar dan/atau foto yang disebut dalam deskripsi yang diperlukan untuk memperjelas deskripsinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sons, Inc. New York
- Welsh, J.R., and Moge, J.P. 1991. Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga, Jakarta
- Elvira Sari Dew. 2017. Buku Ajar. Pemuliaan Tanaman. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh
- Irda Nila Sevila. 2021. Pemuliaan Tanaman. Prodi Biologi. FST UINSU
- Try Koryati, Hardian Ningsih, Ira Erdiandini Maria Paulina, Refa Firgiyanto, Junairiah, Vega Kartika Sari. 2022. Pemuliaan Tanaman. Yayasan Kita Menulis

UJIAN AKHIR SEMESTER GENAP TA.2023/2024
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN Sumatera Utara

Program Studi	: Biologi
Jenjang Pendidikan	: S-1
Semester	: Tujuh
Mata Kuliah	: Pemuliaan Tanaman
Hari Tanggal	: 3 Januari 24
Waktu	: 60 Menit
Sifat Ujian	: Tutup Buku
Dosen Penguji	: Dr.,Ir.,M.Idris,M.P

Soal

1. Metode pemuliaan tanaman dapat dilakukan secara penyerbukan sendiri , silang dan bioteknologi. Jelaskan. Berikan contoh tanmannya
2. Apa yang anda ketahui tentang mutasi gen baik yang spontan maupun induksi. Berikan contohnya. Serta peran mutasi dalam pemuliaan tanaman
3. Jelaskan kenapa sumberdaya genetik atau plasma nutfah merupakan hal yang paling penting dalam pemuliaan tanaman .
4. Berdasarkan asalnya produksi benih dapat berasal secara biji non hibrida, hibrida dan kultur jaringan. Jelaskan
5. Jelaskan tata cara pelepasan benih Menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 37/Permentan /OT.140/2006

=Selamat Bekerja =