

PEMULIAAN TANAMAN PANGAN DAN INDUSTRI DENGAN TEKNIK MUTASI DAN TERKAIT

Soeranto Human, Mugiono, Ita Dwimahyani, Ishak, Lilik Harsanti, Harry Is Mulyana, Yuliasti, Arwin, Aryanti, Sihono, Parno dan Sasanti Widiarsih

Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi- BATAN
Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Pasar Jumat, Jakarta Selatan
Telp.021-7690709; Fax: 021-7691607

ABSTRAK

PEMULIAAN TANAMAN PANGAN DAN INDUSTRI DENGAN TEKNIK MUTASI DAN TERKAIT. Dalam pemuliaan tanaman, peran utama iptek nuklir terkait dengan kemampuannya dalam menginduksi mutasi pada materi genetik. Kemampuan tersebut dimungkinkan karena nuklir memiliki energi cukup tinggi untuk dapat menimbulkan perubahan pada struktur atau komposisi materi genetik tanaman (genom, kromosom, gen atau DNA). Pemuliaan tanaman biasanya diawali dengan upaya peningkatan ragam genetik tanaman, dilanjutkan dengan seleksi, pemurnian benih, pengujian, hingga pelepasan varietas unggul. Tujuan kegiatan adalah meningkatkan produktifitas tanaman pertanian melalui pemuliaan mutasi dan bioteknologi. Kegiatan pemuliaan mutasi yang dilakukan meliputi pembentukan populasi M1, seleksi pada generasi M2 dan M3, pemurnian dan perbanyakan benih pada M4-M6, uji daya hasil pendahuluan, uji daya hasil lanjutan, uji multilokasi dan pengajuan usulan pelepasan varietas tanaman kepada Kementerian Pertanian. Pelaksanaan UDHP dan UML beberapa komoditas (padi, kacang hijau, kacang tanah, gandum dan kapas) menunjukkan adanya peningkatan produktifitas hasil dibandingkan dengan kontrol nasional. Dalam pengujian ketahanan hama aphis, galur kedelai 2 Psj, 4 Psj, 88 Psj, 81 Psj dan Q 298 menunjukkan reaksi tahan. Uji observasi jarak pagar generasi M1 V5 menunjukkan adanya galur mutan yang memiliki produktifitas dan kandungan minyak yang lebih tinggi dibanding induknya. Penelitian anggrek dan krisan sebagian telah masuk dalam tahap aklimatisasi.

Kata kunci : Pemuliaan mutasi, tanaman pangan dan industri.

ABSTRACT

BREEDING FOOD AND INDUSTRIAL CROPS BY USING MUTATION TECHNIQUES AND RELATED TECHNIQUES. In plant breeding, the role of nuclear technology is related to its ability to induce mutations on the genetic materials. The ability is available simply due to high energy that can cause changes in the structure or composition in the plant genetic materials (genome, chromosome, gene or DNA levels). Plant breeding is usually initiated by attempts of increasing plant genetic variability, followed by selections, seed purification, field trials and submission to official release of crop variety. The objective is mainly to improve crop productivity and quality through mutation breeding and biotechnology. The breeding activities include generating the M1 plants, selecting desirable mutants in the M2 and M3 population, seed multiplication in the M4-M6 generations, preliminary and advanced field trials, multi-location trials and submission proposal of varietal release to the Ministry of Agriculture. Result data on rice, soybean, mungbean, peanuts, wheat and cotton indicated the increase of crop productivity compare to those of national controls. Some soybean mutant lines i.e. 2Psj, 4Psj, 88Psj, 81Psj and Q298 were resistant to aphis insect attack. The mutant lines of jatropha and the parental controls are now being observed in the M1V5 generation for their seed and oil content productivity. Research on chrisantimum and orchids has been in the acclimatization stage in the greenhouse.

Keywords: mutation breeding, food and industrial crops.

PENDAHULUAN

Kebutuhan bahan pangan penduduk Indonesia dan dunia terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk yang mencapai 1,4% per tahun. Khusus Indonesia, pada tahun 2025 jumlah penduduk diprediksi mencapai lebih kurang 300 juta jiwa. Kebutuhan beras untuk pangan

diperkirakan setara dengan 65,9 juta ton gabah kering giling. Kebutuhan bahan pangan lain seperti kedelai, kacang hijau, kacang tanah, gandum, dsb juga mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Oleh karenanya Produksi pangan nasional perlu terus ditingkatkan guna mencukupi kebutuhan di masa mendatang.

Banyak upaya yang telah dilakukan untuk meningkatkan produksi pangan salah satunya dengan melakukan intensifikasi pertanian melalui penggunaan benih unggul. Benih unggul setiap komoditas pangan merupakan perbanyakan varietas tanaman hasil proses pemuliaan tanaman.

Pemuliaan tanaman merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat tanaman yang sudah ada sehingga akan menjadi lebih unggul dibanding dengan tanaman asalnya. Misalnya, tanaman menjadi lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit, berproduksi lebih tinggi, dan memiliki kualitas hasil yang lebih baik.

Pemuliaan tanaman biasanya diawali dengan upaya peningkatan ragam genetik tanaman, dilanjutkan dengan seleksi, pemurnian benih, pengujian, hingga pelepasan varietas unggul. Adanya keragaman genetik yang tinggi sangat diharapkan dalam suatu program pemuliaan tanaman sehingga akan dapat memberikan peluang besar bagi keberhasilan proses seleksi genotipe unggul. Metode yang umum digunakan dalam peningkatan keragaman genetik tanaman adalah introduksi, seleksi, hibridisasi, bioteknologi dan mutasi.

Dalam pemuliaan tanaman, peran utama iptek nuklir terkait dengan kemampuannya dalam menginduksi mutasi pada materi genetik. Kemampuan tersebut dimungkinkan karena nuklir memiliki energi cukup tinggi untuk dapat menimbulkan perubahan pada struktur atau komposisi materi genetik tanaman (genom, kromosom, gen atau DNA). Perubahan yang terjadi secara tiba-tiba, acak dan diwariskan pada generasi berikutnya dikenal dengan istilah mutasi. Sebetulnya mutasi pada tanaman dapat terjadi secara alami yaitu sebagai akibat pengaruh radiasi sinar kosmis, namun prosesnya terjadi dengan laju sangat lambat. Laju mutasi dapat ditingkatkan dengan induksi (*induced mutation*) menggunakan energi nuklir seperti radiasi sinar gamma. Pada level tertentu, mutasi pada tanaman dapat menimbulkan ragam genetik yang berguna sebagai bahan dasar proses seleksi genotipe dalam program pemuliaan

Induksi mutasi pada tanaman dapat dilakukan dengan perlakuan bahan mutagen (*mutagenic agent*) terhadap materi reproduktif tanaman seperti benih, bibit atau organ reproduksi *in-vitro* (kultur sel atau jaringan). Mutagen digolongkan ke dalam dua jenis yaitu mutagen kimia dan mutagen fisika. Mutagen kimia pada umumnya berasal dari senyawa kimia yang memiliki gugusan alkil seperti *ethyl methane sulphonate* (EMS), *diethyl sulphate* (DES) dan *methyl methane sulphonate* (MMS); sedangkan mutagen fisika merupakan radiasi pengion seperti radiasi gamma, radiasi beta, neutron, dan partikel dari akselerator.

Mutagen fisika merupakan radiasi pengion yang dapat melepas energi sehingga menimbulkan ionisasi begitu melewati atau menembus materi. Apabila materi reproduksi tanaman terkena

radiasi, proses ionisasi akan terjadi dalam jaringan tanaman. Selanjutnya ionisasi pada jaringan yang mengandung materi genetik dapat menimbulkan perubahan struktur dan komposisi yang sering bersifat permanen dan diwariskan ke generasi berikutnya. Perubahan genetik (mutasi) yang terwariskan sering berdampak positif bagi peningkatan keragaman yang diperlukan dalam proses seleksi tanaman.

Sinar gamma merupakan mutagen yang paling banyak digunakan dalam program pemuliaan tanaman karena memiliki energi dan daya tembus yang relatif tinggi dibanding lainnya. Secara global sinar gamma telah terbukti paling efektif dan efisien dalam menghasilkan varietas mutan unggul berbagai jenis tanaman. Sejak tahun 1976 perolehan varietas tanaman hasil pemuliaan dengan teknik mutasi terus berkembang sangat pesat. Pada tahun 2000 tercatat lebih 2250 varietas mutan tanaman telah terdaftar pada database IAEA.

Di Indonesia, penggunaan teknik nuklir (radioisotop dan radiasi) di berbagai bidang penelitian dilakukan oleh Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi (PATIR) telah melakukan banyak penelitian aplikasi teknik nuklir di bidang pertanian. Kegiatan pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi dimulai tahun 1972, yaitu dalam program perbaikan kandungan protein padi^[37]. Sejak saat itu pemuliaan mutasi terus berkembang dan telah diaplikasikan pada beberapa jenis tanaman lainnya. Hingga saat ini kegiatan pemuliaan mutasi di BATAN telah menghasilkan sebanyak 22 varietas unggul tanaman yang terdiri dari 15 padi, 5 kedelai, 1 kacang hijau, dan 1 kapas. Tujuan kegiatan adalah meningkatkan produktifitas tanaman pertanian melalui pemuliaan mutasi dan bioteknologi.

BAHAN DAN METODE

Pemuliaan mutasi yang dilakukan terdiri dari dua kelompok besar yaitu pemuliaan tanaman pangan (padi, kedelai, gandum, sorgum, kacang hijau, kacang tanah dan ubi jalar) dan pemuliaan tanaman industri (kapas, jarak pagar, sorgum manis, artemisia, krisan, anggrek, bawang merah dan pisang). Secara umum, kegiatan pemuliaan mutasi yang dilakukan meliputi pembentukan populasi M1, seleksi pada generasi M2 dan M3, pemurnian dan perbanyakan benih pada M4-M6, uji daya hasil pendahuluan, uji daya hasil lanjutan, uji multilokasi dan pengajuan usulan pelepasan varietas tanaman. Proses pemuliaan tersebut ditunjang dengan kegiatan kultur jaringan, pengujian hama penyakit dan analisis pasca panen yang dilakukan di dalam laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemuliaan padi

Tabel 1. Produksi gabah kering giling pada UDHP di Pusakanegara

Galur	GKG (Ton/ha)	LSD (5%)
RKI-198	7.15	a
RKI-199	7.12	a
RKI-241	6.94	ab
RKI-131	6.92	ab
RKI-124	6.80	abc
RKI-211	6.63	abc
CIHERANG	6.52	abc
RKI-245	6.39	bc
RKI-237	6.18	c
RKI-130	6.14	c
RKI-240	5.40	d
KI-237	4.51	e

Dari UDHP 10 Galur M5 homogen terlihat 6 galur, RKI-198 RKI-199, RKI-241, RKI-131, RKI-124 dan RKI-211 menghasilkan GKG lebih tinggi dibanding varietas kontrol Ciherang. Galur-galur tersebut dapat masuk pada uji selanjutnya.

Tabel 2. Kandungan amilosa dan warna beras galur-galur UDHP

Galur	Kadar Amilosa (%)	Warna Gabah
RKI-124	20.83	Putih
RKI-130	19.89	Putih
RKI-131	20.69	Putih
RKI-198	17.35	Putih
RKI-199	17.16	Putih
RKI-211	14.17	Merah
RKI-237	14.25	Putih
RKI-240	13.41	Putih
RKI-241	15.27	Merah
RKI-245	16.71	Merah
RKI-237	24.36	Merah
Koshihikari	16.90	Putih
Ciherang	18.00	Putih

Dari observasi lapangan galur mutan M4 dan M5 di Cinangka dan Pusakanegara diperoleh 10 galur M5 dan 12 galur M6 homogen. Kandungan amilosa 84 galur mutan M4 terpilih bervariasi antara 17,39 - 25,65.

Pemuliaan kedelai

Tabel 3. Evaluasi galur harapan genjah terhadap hama *Aphis Glycines* di Sindang kasih Kec Majalehgka Kab Majalengka (Tanggal tanam : 23-8-2010)

No.	Genotip	n	a	Intensitas serangan (%)	Ketahanan	Asal
1	Argomulyo	53.3	30.6	56.6	R	Balitikabi
2	Grobogan	93.3	38.6	43.3	AR	Balitikabi
3	Tidar	100	3	3.3	T	Balitikabi
4	Burangrang	76.6	43.6	56.6	R	Balitikabi
5	2 Psj	36.6	6	23.3	AT	Batan
6	4 Psj	56,6	2,6	5	T	Batan
7	88 Psj	36.6	2.6	6.6	AT	Batan
8	81 Psj	43.3	4.3	10	AT	Batan
9	Q 298	43,3	0	0	T	Batan
10	L/S B6-G1	63.3	24.6	40	AR	Unsoed
11	L/S B6-G2	46.6	6.3	16.6	AT	Unsoed
12	L/S B6-G5	60	30.6	50	R	Unsoed
13	L/S B6-G6	46.6	19	36.6	AR	Unsoed
14	L/S B6-G7	53.3	14	26.6	AR	Unsoed

Keterangan :

n = Populasi rumpun tanaman , a = Jumlah tanaman terserang

I = Imun, T = Tahan, AT = Agak Tahan, AR = Agak Rentan, R = Rentan.

Pada percobaan lapang yang dilakukan di desa Diang Julang-Kadipaten Majalengka galur yang menunjukkan reaksi tahan terhadap hama *aphis* adalah 2 Psj, 4 Psj, 88 Psj, 81 Psj dan Q 298 dengan intensitas 1 s/d 5%. Galur yang menunjukkan reaksi agak tahan adalah L/S B6-G1, L/S B6-G2, L/S B6-G5, L/S B6-G7, Burangrang dan Tidar dengan intensitas 6 s/d 25%. Galur yang menunjukkan reaksi agak rentan adalah L/S B6-G6, Argomulyo dan Grobogan dengan intensitas 26 s/d 50%. Semua genotipe mempunyai warna bunga ungu, Umur berbunga paling cepat (25 hari) adalah galur Q 298. Jumlah polong semua genotipe berkisar dari 91 s/d 128 polong dan umur masak yang paling genjah adalah galur Q 298 (70 hari).

Pada pengamatan produktivitas dilokasi Diang Julang-Majalengka, galur Q298 menunjukkan hasil tertinggi 19,44 kw berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol Grobogan, Tidar dan Argomulyo, diikuti oleh galur L/S B6-G2 (17,77 kw) dan Burangrang (15,55 kw). Dilokasi Citayam Depok produktivitas tertinggi dicapai oleh galur L/S B6-G2 (24,17 kw), Q298 (24,11 kw) dan 4 Psj (23,9 kw) produktivitasnya berbeda nyata dibandingkan ketiga kontrolnya.

Pada uji daya hasil pendahuluan galur-galur mutan kedelai hitam dilokasi Citayam didapat 16 galur yang produktivitasnya berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol induknya Detam 1 dan Cikuray dan berumur genjah.

Tabel 4. Pengamatan rerata sifat agronomi di Lokasi Diang Julang Kec Kadipaten Kab Majalengka.

No.	Genotipe	Warna bunga	Umur berbunga (Hari)	Tinggi Tanaman (Cm)	Jumlah Cabang	Jumlah Polong	Umur Panen (Hari)
1	Argomulyo	Ungu	34	89	2	97	84
2	Grobogan	Ungu	35	74	3	98	82
3	Tidar	Ungu	34	78	5	101	80
4	Burangrang	Ungu	34	93	2	99	84
5	2 Psj	Ungu	32	65	4	92	78
6	4 Psj	Ungu	30	58	4	91	75
7	88 Psj	Ungu	32	70	6	99	78
8	81 Psj	Ungu	30	70	5	102	77
9	Q 298	Ungu	25	47	4	90	70
10	L/S B6-G1	Ungu	34	91	2	102	84
11	L/S B6-G2	Ungu	34	68	5	103	84
12	L/S B6-G5	Ungu	34	85	3	108	82
13	L/S B6-G6	Ungu	34	75	4	128	82
14	L/S B6-G7	Ungu	34	76	3	82	84

Pemuliaan kacang hijau

Berdasarkan data hasil penelitian uji daya hasil multilokasi Galur mutan harapan kacang hijau di Lombok Timur galur mutan harapan PSJ-S-31 menunjukkan hasil yang sangat tinggi dan berbeda sangat nyata dengan varitas gelatik (Tetua) dan Varitas Perkutut sebagai kontrol nasional (Tabel). Di Sulawesi Selatan (Maros) tidak ada interaksi antara lingkungan dengan genotipe, hal ini dapat dilihat dari data yang dihasilkan dimana semua galur dan varietas yang diuji memberikan respon yang sama terhadap produksi. Namun galur mutan PSj S 31 membrikan hasil lebih tinggi dari varietas Gelatik sebagai tetua.dan Perkutut sebagai kontrol Nasional. Hal yang sama juga terjadi pada pengujian adaptasi galur mutan kacang hijau di lahan kering masam Lampung, dimana semua genotipe yang diuji memberikan respon yang sama terhadap produksi. Namun Galur mutan harapan PSj S31 memberikan hasil lebih tinggi dari varietas Gelatik sebagai tetua.dan Perkutut sebagai kontrol Nasional (Tabel 5).

Tabel 5. Data produksi galur mutan kacang hijau dilahan NTB, Sulawesi Selatan dan Lampung pada musim kemarau (ton/ha)

No galur	NTB	SulSel	Lampung
1. PsJ-30-91	2.55 b	1.67 e	0.31 f
2. PsJ-31-91	2.28 c	1.66 e	0.30 f
3. PsJ-32-91	2.30 c	1.68 e	0.32 f
4. PsJ-6-90	2.50 b	1.69 e	0.22 f
5. PsJ-19-90	2.86 ab	1.67 e	0.30 f
6. PsJ-21-90	3.12 a	1.67 e	0.28 f
7. PsJ-BII-17-	2.53 b	1.66 e	0.16 f
8. PsJ-B11-5	3.07 a	1.66e	0.31 f
9. PsJ-BII-15	2.37 c	1.66e	0.37 f
10. Gelatik	1.94 d	1.61e	0.27 f
11. Perkutut	1.93 d	1.60e	0.18 f

Pemuliaan kacang tanah

Dari hasil Uji multilokasi yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa : berat 100 butir tertinggi tidak mengasumsikan hasil ton per hektar tertinggi pula (galur mutan A20 3PsJ), akan tetapi hampir semua galur yang jumlah polong isi per tanamannya tinggi, hasil ton per hektarnya juga tinggi (galur B30 7/7 dan galur D30 227 CB). Namun demikian galur galur tersebut perlu diuji multilokasikan lagi untuk mengetahui adaptasinya di musim dan tempat yang berbeda.

Tabel 6. Hasil pengamatan rata – rata umur berbunga, tinggi tanaman, umur panen, jumlah polong isi per tanaman, berat 100 butir dan hasil ton per hektar.

No	Genotipe	Umur berbunga (hari)	Tinggi tanaman (cm)	Umur panen (hari)	Jumlah polong Isi per tanaman (buah)	Berat 100 butir (g)	Hasil ton per hektar
1.	Kidang	26.3	45.54	91.3	14.26	49.12	1.62
2.	B30 12/10	27	43.06	92	15.96	51.80	1.41
3.	A20 3 PsJ	26	44.2	91.3	12.2	53.12	1.67
4.	B30 5/1	26.3	46.67	91.3	13.93	45.46	1.70
5.	B30 7/7	25.6	42.87	91.3	16.93	49.91	2.05
6.	D25 21/6	27	41.6	92	14.86	45.33	1.76
7.	D30 227CB	26.3	41.6	91.3	18.53	49.35	2.17
8.	D25 3/2	26.3	43.94	91.3	11.93	47.19	1.40
9.	AH 1781Si	26.3	41.34	91.3	13.73	49.29	1.28
10.	V79	26.6	41.9	92	12.2	48.35	1.69
11.	Komodo	26	44.67	91.3	12.34	42.00	1.55
12.	Kharisma	26.6	39.87	92	12.13	50.10	1.51
13.	L20 225	26.3	41.06	91.3	13.6	42.41	1.87
	Jumlah	342.6	558.32	1189.7	182.6	623.34	21.68
	Rata-rata	26.35	42.94	91.51	14.04	47.95	1.66

Pemuliaan gandum

Hasil pengujian nilai tengah variabel pengamatan berat biji per tanaman, berat 1000 biji dan hasil biji total panen Cipanas dapat dilihat pada Tabel 7. Hasil pengamatan karakter berat biji per tanaman menunjukkan variasi yang signifikan dengan kisaran 3,41 g sampai dengan 5,37 g. Variasi berat 1000 biji antar genotip cukup besar. Galur dengan berat 1000 biji terbaik adalah CPN-02 dan CBD-23, sedangkan yang terkecil adalah CBD-17.

Produksi hasil merupakan salah satu tujuan utama dalam pemuliaan pemuliaan yang biasa dipakai juga sebagai parameter seleksi. Tingkat produksi masing-masing galur dan varietas yang diuji relatif rendah namun menunjukkan perbedaan nyata antar genotip. Produksi hasil tertinggi terdapat pada galur CPN-02 dan CBD-20 sedangkan galur yang memiliki produksi terendah adalah Varietas Nias.

Hasil pengujian nilai tengah variabel pengamatan berat biji per tanaman, berat 1000 biji dan hasil biji total panen Cipanas dapat dilihat pada Tabel 7. Hasil pengamatan karakter berat biji per

tanaman menunjukkan variasi yang signifikan dengan kisaran 3,41 g sampai dengan 5,37 g. Variasi berat 1000 biji antar genotip cukup besar. Galur dengan berat 1000 biji terbaik adalah CPN-02 dan CBD-23, sedangkan yang terkecil adalah CBD-17.

Produksi hasil merupakan salah satu tujuan utama dalam pemuliaan pemuliaan yang biasa dipakai juga sebagai parameter seleksi. Tingkat produksi masing-masing galur dan varietas yang diuji relatif rendah namun menunjukkan perbedaan nyata antar genotip. Produksi hasil tertinggi terdapat pada galur CPN-02 dan CBD-20 sedangkan galur yang memiliki produksi terendah adalah Varietas Nias.

Tabel 7. Hasil pengamatan panen gandum di Cipanas

Genotip	B1000	BBT	HT
CPN-01	25.58 d	4.33 ab	3.25 ab
CPN-02	36.33 a	5.37 a	4.03 a
CBD-17	29.15 bcd	4.46 ab	3.34 ab
CBD-24	31.98 abc	4.31 ab	3.23 ab
CBD-23	34.57 a	3.47 b	2.60 b
CBD-20	29.30 bcd	5.13 a	3.85 a
CBD-16	28.44 cd	4.85 ab	3.64 ab
Dewata	29.57 bcd	3.72 ab	2.79 ab
Selayar	33.63 ab	4.36 ab	3.27 ab
Nias	33.35 ab	3.41 b	2.56 b

Keterangan :

Angka di dalam kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

BBT = berat biji per tanaman (g), B1000 = berat 1000 butir biji (g) dan HT = hasil biji total (t/ha).

Pemuliaan kapas

Penelitian tanaman kapas pada musim hujan untuk tahun anggaran 2009, di tanam di Kebun Percobaan Bogor untuk lima galur mutan M₈ mutan kapas, dua kontrol sebagai varietas pembanding nasional Kanesia 8, Kanesia 9 dan NIAB 999 varietas pembanding induk. Pada tinggi tanaman kapas tampak pada Tabel 1 galur mutan yang tertinggi 4a yaitu 81,890 cm dan yang terendah 2a yaitu 71,130 cm jika dibandingkan varietas pembanding induk dan varietas pembanding nasional masih sama dengan galur mutan kapas lainnya. Pada gambar 1 jumlah buah sangat mempengaruhi produksi kapas karena itu sangat berpengaruh pada iklim atau daerah penanaman dimana kapas dapat tumbuh dimana galur mutan Ia (15,97), 2a (15,87) sangat berbeda nyata dengan varietas pembanding induk NIAB 999 (15,87) juga dengan varietas pembanding nasional Kanesia 8 (15,80) dan Kanesia 9 (15,85). Oleh karena itu rendahnya tingkat produktivitas komoditas kapas ini menyebabkan kapas kalah bersaing dengan komoditas lainnya, sehingga petani

lebih tertarik untuk menanam komoditas lainnya yang menguntungkan seperti menanam Tanaman Pangan, Hortikultura dan Tanaman Industri lainnya. (6).

Pada tanaman kapas umur panen sangat menentukan kapan produksi akan dimulai tampak terlihat pada gambar 1 galur-galur mutan kapas telah banyak panen lebih awal dibandingkan dengan varietas induk pembanding NIAB 999, varietas pembanding nasional Kanesia 8 dan Kanesia 9 Tampak pada tabel 1 Umur tanaman kapas baik galur mutan dan galur mutan harapan rata-rata 115-120 hari sudah termasuk paling genjah yang rata-rata berumur 115 hari yaitu semua galur mutan, sedangkan kontrol nasional Kanesia 8 dan Kanesia 9 rata-rata umur panen 120 hari.. Lebih lanjut dijelaskan oleh Marjono (5) bahwa kapas berumur genjah dapat terhindar dari kekeringan karena itu sebelum terjadi kekeringan buah kapas telah masak (siap dipanen), namun demikian produktivitas varietas kapas berumur yang genjah masih belum optimal sehingga dirasa perlu ditingkatkan. Melihat hal di atas, cara yang paling efektif untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menanam kapas yang toleran terhadap kondisi lingkungan (4).



Gambar 1. Tananam kapas Galur – Galur Mutan di Kebun Percobaan Bogor

Pemuliaan jarak pagar

Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) adalah tanaman pohon yang dapat mencapai umur hingga 20 tahun akan tetapi kemampuan produksi tanaman yang optimal dimulai saat tanaman telah berumur 5 tahun. Untuk mendapatkan informasi produktivitas galur mutan tersebut harus dilakukan observasi hingga tanaman berumur 5 tahun untuk mendapatkan kesimpulan daya hasil dari galur

mutan. Pada tahun penelitian 2010 telah dilakukan observasi untuk mempelajari karakteristik agronomi beberapa galur mutan tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) pada tanaman umur empat tahun. Hal ini dilakukan dengan mempelajari sifat fenotipe dari galur mutan, dengan parameter jumlah buah pertanaman, berat buah pertanaman, jumlah biji pertanaman, berat biji pertanaman, berat 100 biji serta rendemen biji. Yang dapat digunakan sebagai parameter untuk mengetahui produktivitas galur tersebut. Galur galur mutan yang di observasi ini adalah galur unggulan yang telah terpilih dari generasi M1V5. Keunggulan galur mutan ini adalah mempunyai kandungan minyak biji yang lebih baik dari pada induknya Jarak pagar yang digunakan sebagai tetua mempunyai kandungan minyak biji antara 30-35 %. Kelima galur mutan ini terpilih sebagai galur mutan harapan menunjukkan peningkatan pada kandungan minyak bijinya yaitu diatas 40%. Pada uji observasi dipelajari dan diamati apakah pada tahun ketiga ini kelima galur harapan tersebut menunjukkan peningkatan produksi, penurunan produksi atau tidak berubah. Dari hasil pengamatan pada komponen produksi baik pada jumlah buah, berat buah, jumlah biji maupun jumlah biji pada kelima galur mutan terlihat bahwa pada galur mutan G1 masih tetap paling unggul dibandingkan dengan galur mutan yang lain. Sedang galur mutan G2 sampai dengan G5 menunjukkan produktifitas yang lebih rendah dibandingkan dengan tetua maupun dengan galur G1 walaupun tidak signifikan (Tabel 8.)

Tabel 8. Rata-rata produktivitas galur mutan jarak pagar per pohon tahun 2010

No	Galur	Jumlah buah	Berat buah (gr)	Jumlah biji	Berat biji (gr)
1	G1	183.73	325.98	492.93	225.40
2	G2	161.40	276.76	415.33	191.31
3	G3	162.23	294.25	440.00	203.81
4	G4	170.27	298.83	442.00	205.37
5	G5	167.00	294.08	430.87	205.45
6	G6	175.28	294.26	470.40	203.72

Pemuliaan krisan dan anggrek

Fase aklimatisasi merupakan masa peralihan dari kondisi serba terkontrol dan aseptik di dalam kultur jaringan ke kondisi luar ruangan. Pada umumnya tanaman yang baru dikeluarkan dari botol akan mengalami stress akibat perubahan lingkungan yang ekstrim. Kesuksesan proses aklimatisasi ini sangat dipengaruhi oleh daya vigor plantlet, suhu dan kelembaban lingkungan, kerusakan mekanis saat pemindahan, teknik aklimatisasi dan lain-lain.



Gambar 2. Proses aklimatisasi plantlet anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*)

Pada saat baru dikeluarkan dari botol, kondisi plantlet dalam keadaan segar (Gambar 2). Persentase hidup mencapai 100% untuk setiap dosis perlakuan iradiasi pada awal penanaman (Tabel 9). Setelah dua minggu dalam periode aklimatisasi, sejumlah tanaman kontrol dan dosis 30 Gy mati, namun secara keseluruhan persentase hidup untuk seluruh perlakuan masih di atas 90%.

Pada 2-3 hari pertama fase aklimatisasi, kontainer plastik berisi media tanam dan plantlet yang baru dikeluarkan dari botol ditutup rapat. Sebagian tanaman, terutama anggrek bulan dengan daun tipis lebar memperlihatkan gejala lunak dan berair yang sering disebut *hyperhydricity*.

Tabel 9. Persentase hidup (%) *P. amabilis* pasca irradiasi sinar gamma

Dosis	Fase aklimatisasi		Fase greenhouse	
	9-Apr	20-Apr	23-Agt	15-Sep
0 Gy	100	92.31	84.62	84.62
30 Gy	100	94.44	61.11	61.11
60 Gy	100	100	80	80
90 Gy	100	100	64.71	64.71

Menurut UENO *et al.* (6) *hyperhydricity* merupakan malformasi fisiologi pada tanaman yang berasal dari kultur in-vitro, ditandai dengan kelebihan hidrasi atau kadar air dalam jaringan, rendahnya lignifikasi dan menurunnya kekuatan mekanis. Tanaman yang dihasilkan nantinya berkualitas buruk dan membutuhkan penanganan super-intensif di greenhouse untuk adaptasi lapangan. Dalam penelitian ini, cover kontainer dibuka sesekali untuk proses pertukaran udara, dan sebagai kompensasi atas terjadinya penguapan, penyiraman dilakukan dengan *mist sprinkle*. Sedangkan *Paraphalaenopsis laycockii* memiliki struktur daun tebal dengan bentuk bulat panjang, lebih mampu menahan terjadinya penguapan air berlebihan.

KESIMPULAN

- Pelaksanaan UDHP dan UML beberapa komoditas (padi, kacang hijau, kacang tanah, gandum dan kapas) menunjukkan adanya peningkatan produktifitas hasil dibandingkan dengan kontrol nasional
- Dalam pengujian ketahanan hama *aphis*, galur kedelai 2 Psj, 4 Psj, 88 Psj, 81 Psj dan Q 298 menunjukkan reaksi tahan
- Uji observasi jarak pagar generasi M1 V5 menunjukkan adanya galur mutan yang memiliki produktifitas dan kandungan minyak yang lebih tinggi dibanding induknya
- Penelitian angrek dan krisan sebagian telah masuk dalam tahap aklimatisasi

DAFTAR PUSTAKA

1. ALLARD, R.W. (1999). Principle of Plant Breeding. Second Edition. John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0-471-02309-4. 254p.
2. KUCKUCK, H., KOBABE, G., dan WENZEL, G. (1991). Fundamentals of Plant Breeding. Springer-Verlag. ISBN 3-540-52109-7.
3. POEHLMAN, J.M., dan SLEPER, D.A. (1995). Breeding Field Crops. Iowa State University Press / Ames. Fourth Edition. ISBN 0-8138-2427-3. 494p.
4. RICHARDS, A.J. (1997). Plant Breeding Systems. Chapman & Hall Publ. Second Edition. ISBN 0-412-57440-3. 529p.
5. NOVAK, F.J. dan BRUNNER, H. (1992). Induced mutation technology for crop improvement. IAEA Bulletin, Vol. 34, No. 4, 1992. Vienna, Austria. P 25-33.
6. JAIN, S.M., BRAR, D.S. dan AHLOOWALIA, B.S. (1998). Somaclonal Variation and Induced Mutations in Crop Improvement. Kluwer Publ. ISBN 0-7923-4162-1.
7. IAEA. (1977). Manual on Mutation Breeding. Tech. Rep. Ser. No. 119. Sec. Ed. Joint FAO/IAEA Div. of Atomic Energy in Food and Agriculture. ISBN 92-0-115077-6.
8. VAN HARTEN, A.M. (1998). Mutation Breeding: Theory and Practical Applications. Cambridge University Press. 353p. ISBN 0 521 47074 9.
9. MEDINA, F.I.S., AMANO, F. dan TANO, S. (2005). Mutation Breeding Manual. Forum for Nuclear Cooperation in Asia (FNCA). 178p.
10. MALUSZYNSKI, M., NICTERLEIN, A. dan VAN ZANTEN, K. (2000). Officially released mutant varieties - The FAO/IAEA Database. Mutation Breeding Review No. 12, December 2000. ISSN 1011-2618.
11. LONSDALE, D.M. (1987). Cytoplasmic male sterility: a molecular perspective. Plant Physiol. and Biochemistry, 25, 265-271.

12. ISMACHIN, M. dan Hendratno, K. (1972). Mutation Breeding Project. Proceedings of Mutation Breeding Symposium. BATAN. Jakarta, 7-8 Agu. 1972.
13. BATAN. (2009). Deskripsi Varietas Unggul Hasil Pemuliaan Mutasi. Diterbitkan oleh PDIN – BATAN.

DISKUSI

SOBRIZAL

Target kelompok pemuliaan tahun 2012 sesuai renstra adalah :

- 1 Varietas Padi
- 1 Varietas Kedelai
- 1 Varietas Sorghum/Gandum

Bagaimana Progres untuk mencapai tersebut?

SOERANTO HUMAN

Target :

- Varietas Padi sudah tercapai
- Varietas Kedelai sedang dipersiapkan
- Varietas Sorghum/Gandum sedang dipersiapkan (melibatkan konsorsium gandum)

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

1911

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

1911

BY

ROBERT A. MILLIKAN

AND

WALTER W. CROLEY

1911

CHICAGO

UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

PRINTED AND BOUND BY THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS