

LAPORAN TEKNIS 2016

45/AIR 3/OT 02 02/01/2017

GALUR MUTAN HARAPAN SEREALIA

Soeranto Human, Sihono, Wijaya M. Indriatama, Winda
Puspitasari, Marina Yuniawati M., Tardi Suseno, Carkum dan Parno



PUSAT APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
2017

LAPORAN TEKNIS 2016

45/AIR 3/OT 02 02/01/2017

GALUR MUTAN HARAPAN SEREALIA

Soeranto Human, Sihono, Wijaya M. Indriatama, Winda
Puspitasari, Marina Yuniawati M., Tardi Suseno, Carkum dan Parno

Mengetahui/Menyetujui

Kepala Bidang Pertanian



Dr. Irawan Sugoro, M.Si
NIP. 19761018 200012 1 001

Kepala Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi



Totti Tjiptosumirat
NIP. 19630830 198803 1 002

PERBAIKAN VARIETAS SORGUM DAN GANDUM MELALUI PEMULIAAN TANAMAN DENGAN TEKNIK MUTASI

Soeranto Human, Sihono, Wijaya M. Indriatama, Winda Puspitasari, Marina Yuniawati M., Tardi Suseno, Carkum dan Parno

ABSTRAK

PERBAIKAN VARIETAS SORGUM DAN GANDUM MELALUI PEMULIAAN TANAMAN DENGAN TEKNIK MUTASI. Sorgum termasuk tanaman serealia multiguna, biji sorgum dapat digunakan sebagai sumber pangan alternatif, batang dan bijinya dapat dikonversi sebagai bahan baku energi (bioethanol) dan pakan ternak. Sedangkan biji gandum adalah sumber bahan pangan baik berupa kue, mie instan dan berbagai macam makanan olahan. Sorgum dan gandum bukan tanaman asli Indonesia, oleh sebab itu, keragaman genetik masih terbatas. Upaya untuk perbaikan dan peningkatan keragaman genetik dilakukan dengan pemuliaan mutasi. Di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR), Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), aplikasi Litbang Iptek nuklir dalam kegiatan pemuliaan mutasi tanaman bertujuan memperbaiki beberapa sifat tanaman. Penelitian pemuliaan tanaman serealia dengan teknik mutasi induksi menggunakan sinar Gamma bersumber *Cobalt-60* untuk memperbaiki sifat-sifat agronomi dan kualitas tanaman sorgum dan gandum. Saat ini telah diperoleh 9 galur mutan harapan sorgum manis dan sedang dilakukan uji adaptasi di beberapa lokasi (Citayam-Bogor, Gunungkidul-Yogyakarta dll). Galur mutan terseleksi memiliki sifat unggul dibanding induknya seperti produksi biji dan biomassa batang segar lebih tinggi serta kadar nira yang lebih manis. Selain itu, telah diperoleh juga 17 genotipe sorgum yang memiliki sifat tinggi tanaman pendek dengan produksi biji tinggi sehingga cocok digunakan sebagai sorgum pangan. Galur-galur mutan tersebut telah dilakukan uji daya hasil lanjutan (UDHL) di Citayam, Bogor. Pemuliaan gandum menggunakan induksi mutasi telah sampai pada tahap seleksi ketiga pada generasi M4. Pelaksanaan seleksi dilakukan di Cipanas, Cianjur. Beberapa galur mutan memiliki penampilan dan produksi yang lebih baik dibanding *wildtype*-nya. Galur-galur mutan sorgum dan gandum tersebut perlu dilakukan pengujian dan analisa lebih lanjut supaya memenuhi semua kriteria yang dipersyaratkan dalam pelepasan varietas tanaman.

Kata Kunci : *tanaman serealia, pemuliaan mutasi, agronomi, produksi, kualitas*

PENDAHULUAN

Di Indonesia akhir-akhir ini dihadapkan pada kondisi krisis masalah pangan dan energi. Pangan menjadi masalah karena suplai beras tidak cukup akibat peningkatan jumlah penduduk kira-kira 1.5% setiap tahun dan alih fungsi penggunaan lahan pertanian produktif. Selain masalah pangan, krisis energi terjadi akibat semakin berkurangnya jumlah cadangan bahan fosil minyak di perut bumi yang tidak dapat diperbaharui [1]. Hal senada dilaporkan oleh YUDIARTO [2] bahwa Indonesia yang dulu menjadi negara pengekspor minyak berubah menjadi negara pengimpor minyak sampai mencapai 487 ribu barel/hari pada tahun 2004. Pada tahun 2010 Indonesia merupakan negara pengimpor minyak terbesar di Asia yaitu 674 ribu barel/hari, sementara itu harga minyak dunia terus mengalami peningkatan. Naiknya harga minyak dunia mengakibatkan membengkaknya

subsidi pemerintah terhadap bahan bakar minyak (BBM). Kebijakan pengurangan subsidi BBM yang diterapkan pemerintah akhirnya berakibat pada meningkatnya biaya-biaya perekonomian masyarakat Indonesia.

Sedangkan gandum (*Triticum aestivum* L.) juga merupakan tanaman yang tidak kalah penting karena tepung gandum (terigu) merupakan bahan makanan pokok kedua setelah beras. Pada tahun 2000 Indonesia mengimport terigu sebesar 3,9 juta ton dengan nilai import sebesar US \$ 600 juta, dan kalau dihitung dari total import hasil pertanian maka nilai tersebut adalah sebesar 75 % (Sulistiono dan Rudi, 2001; Ditjen Bina Produksi Tanaman Pangan, 2001). Berdasar data Kementerian Pertanian (2012), tahun 2011 impor gandum Indonesia telah mencapai 5,9 juta ton dan meningkat menjadi 7,6 juta ton pada tahun 2012. Seluruh kebutuhan gandum dipenuhi dengan cara impor. Ketergantungan yang sangat terhadap gandum impor dikhawatirkan dapat mengancam kedaulatan pangan dalam negeri.

Oleh karena itu, upaya yang dilakukan adalah mencari, meneliti dan mengembangkan tanaman yang dapat menyelesaikan masalah di atas tersebut. Sorgum dan gandum adalah tanaman yang dapat diambil bijinya sebagai pangan, batang sorgum dapat diperas menghasilkan nira untuk bahan bioetanol (energi) serta batang dan hijauan daun sorgum serta gandum dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak *ruminansia*. Namun kedua tanaman tersebut bukan tanaman asli Indonesia sehingga ragam genetiknya masih terbatas. Untuk meningkatkan ragam genetik, para peneliti di PAIR-BATAN telah memanfaatkan radiasi sinar Gamma yang bersumber dari isotop *Cobalt-60*. Penelitian tanaman sereal (sorgum dan gandum) bertujuan memperbaiki beberapa sifat menjadi lebih unggul sesuai kriteria dan program pemuliaan tanaman (pangan dan energi). Tiga galur mutan harapan sorgum berproduksi biji dan biomasa tinggi telah dihasilkan dan sedang dalam penyempurnaan proposal untuk diajukan dalam sidang pelepasan varietas. Sejumlah galur mutan yang memiliki sifat produksi biji dan biomassa tinggi serta nira batang manis telah diperoleh melalui seleksi. Galur-galur tersebut akan dilakukan uji adaptasi dalam rangka untuk memperoleh galur mutan harapan (*promising mutant lines*) sorgum manis dan akan dilakukan pengujian lebih lanjut. Pemuliaan gandum untuk wilayah tropis sudah memasuki tahap seleksi lanjut pada generasi M4. Sampai saat ini, PAIR-BATAN telah menghasilkan 3 varietas unggul sorgum yaitu Pahat, Samurai 1 dan Samurai 2 serta 1 varietas gandum yaitu yang diberi nama Ganesha.

BAHAN DAN METODE

- Sorgum

Bahan penelitian uji daya hasil uji adaptasi multilokasi (UML) adalah hasil penelitian sebelumnya yaitu sejumlah 9 genotip galur mutan generasi M₉ yang berasal dari benih galur mutan Cty-43 diradiasi dengan sinar Gamma dosis 300 Gy. Sebagai pembanding disertakan 3 tanaman kontrol yaitu Cty-43 (tetua) dan 2 tanaman pembanding yaitu varietas Kawali dan Samurai 1 (kontrol nasional). Pupuk yang digunakan Urea 120 kg/ha, TSP-36 90 kg/ha, dan KCl 60 kg/ha.

Lokasi pengujian dilakukan di kebun percobaan milik Balitbiogen yang berlokasi di Citayam-Bogor (Gambar 2). Penelitian dilakukan untuk uji daya multilokasi pada 2016. Metode rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok diulang 3 kali. Benih ditanam di dalam petakan/plot masing-masing dengan ukuran 4 x 5 m dengan jarak tanam 75 cm antar barisan dan 15 cm di dalam barisan.

Pemeliharaan meliputi penjarangan dilakukan setelah tanaman berumur 14 hari setelah tanam (HST) disisakan 1 tanaman, dilanjutkan penyiangan. Pemupukan diberikan pada saat tanam kecuali pupuk Urea yaitu dengan takaran 2/3 diberikan pada saat tanam dan 1/3 pada saat tanaman berumur 30 HST bersamaan dengan penyiangan kedua dan pembumbunan. Paramater yang diamati adalah produksi biji kering pipilan, biomassa batang segar dan kadar nira batang. Produksi biji dan biomassa batang segar diperoleh dengan cara memanen 10 contoh tanaman setiap plot dikalikan populasi per hektar. Data dianalisis menggunakan *software* SAS versi 9.0, dan diuji lanjut menggunakan LSD 5%.

- Gandum

Bahan tanam yang digunakan untuk pembentukan populasi baru yaitu F-44 (introduksi dari China) dan WL-711 (introduksi dari CYMMIT). Pembentukan populasi gandum M1 dilakukan dengan meradiasi 2 galur gandum menggunakan 3 teknik iradiasi (akumulasi dosis 250 Gy). Penanaman gandum untuk pembentukan populasi M1 serta seleksi pada generasi M2 & M3 telah dilaksanakan di kebun percobaan Pacet dan Cibadak.

Hasil panen M3 ditanam untuk pembentukan M4 di kebun percobaan Cipanas. Penanaman dilakukan setiap malai satu baris dengan jarak 10 cm dalam baris dan 30 cm antar baris. Seleksi dilakukan menjelang tanaman panen berdasarkan ukuran malai dan jumlah anakan. Hasil seleksi pada M4 diambil malai utamanya untuk ditanam kembali agar memperoleh generasi M5. Parameter yang diamati pada populasi M4 meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah anakan, jumlah malai, panjang malai (cm), berat malai (g), jumlah

biji per malai, berat biji per malai (g) dan berat biji per rumpun.

Selain kegiatan uji adaptasi, penelitian tanaman sereal (sorgum dan gandum) juga melestarikan varietas-varietas yang sudah dilepas dan peremajaan plasma nutfah yang ada. Pembuatan kelas benih (Gambar 3) seperti nucleus seed (NS) dan breeder seed (BS) dilakukan di kebun perobaan Citayam, Pacet, Bogor, Pusakanagara dan Sumedang Jawa Barat serta kebun percobaan PAIR-BATAN Pasar Jumat Jakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

- Sorgum

Pengujian daya hasil multilokasi (UML) merupakan salah satu program kegiatan pemuliaan tanaman untuk mengetahui sejauh mana tingkat produktifitas dan homogenitas suatu galur mutan di beberapa lokasi. Dari uji daya hasil lanjutan (Tabel 2) terlihat bahwa dari 11 materi uji menunjukkan rata-rata produksi biji bervariasi yaitu antara kisaran 5.39-7.63 t/ha, biomassa batang kisaran antara 29.41- 90.83t/ha dan kadar nira kisaran antara 10.33 - 18.33%. Galur yang memiliki hasil biji tertinggi yaitu galur mutan GH₂ sebesar 7.63 t/ha dan terendah pada galur GH₅ 5.39 t/ha, produksi biomassa tertinggi pada galur GH₃₈ sebesar 90.83 t/ha dan terendah galur GH₅ yaitu 29.41 t/ha serta kadar nira batang tertinggi yaitu galur GH₇ sebesar 18.33% dan terendah pada galur GH₅ yaitu 10.33% secara uji statistik, nyata berbeda dibandingkan produksi ketiga tanaman kontrol yaitu Cty-43, Kawali dan varietas Samurai 1 berturut-turut menghasilkan biji hanya 6.06, 5.09, dan 5.58 t/ha, biomassa 35.93, 36.41 dan 39.60 t/ha serta kadar nira batang 11.38, 11.89, dan 12.27% disajikan pada Tabel 1.

Hasil pengujian ini, semua galur mutan menampilkan hasil biji lebih tinggi dibandingkan ketiga tanaman kontrol kecuali galur dan GH₅ masing-masing menghasilkan produksi biji hanya 5.39 t/ha. Tabel 2 terlihat bahwa rata-rata produksi biji menghasilkan di atas 6 t/ha. Hasil tersebut melampaui hasil percobaan ROESMARKAM, S.[7] yang dilakukan pada tahun 1987 di Citayam dan Muara, Bogor, menghasilkan rata-rata produksi biji kering hanya 5.40 t/ha. Selain biji, produksi biomassa dan kadar nira batang juga merupakan kriteria seleksi disajikan pada Tabel 1. Untuk kadar nira batang, hal ini sesuai dengan penelitian UNIVERSITAS NEBRASKA LINCOLN USA [8] melaporkan bahwa sorgum yang memiliki kadar nira batang antara 12-23% dikategorikan sorgum manis. Sedangkan hasil penelitian di PAIR-BATAN melalui teknik mutasi radiasi menghasilkan galur yang memiliki kadar nira batang dengan kisaran antara 13-18%. Oleh karena itu,

galur-galur mutan yang terseleksi dikategorikan termasuk sorgum manis yang akan dilakukan pengujian lebih lanjut dan di beberapa lokasi guna untuk mendapatkan salah satu tanaman sesuai yang diharapkan.

Tabel 1. Produktivitas biji, biomassa dan kadar nira batang hasil uji adaptasi multilokasi (UML) pada musim tanam 2016

No.	Nama galur/ Varietas	Parameter		
		Prod. Biji Kering (t/ha)	Prod. Biomassa Batang (t/ha)	Kadar Nira Batang (%)
1	GH ₁	7.29 abc	56.75 b	15.72 abcde
2	GH ₂	7.63 a	60.03 b	16.67 abc
3	GH ₃	7.28 abc	63.82 b	15.75 abcde
4	GH ₅	5.39 de	29.41 c	10.33 h
5	GH ₆	6.42 abcd	65.31 b	16.28 abcd
6	GH ₇	6.34 abcd	55.20 b	18.33 a
7	GH ₉	6.08 bcde	63.02 b	16.83 ab
8	GH ₁₀	6.29 abcd	70.34 b	14.06 cdefg
9	GH ₃₈	7.57 ab	90.83 a	13.23 efg
10	Cty-43 (tetua)	6.06 cde	35.93 c	11.38 gh
11	Var. Kawali (k.nasional)	5.09 de	36.41 c	11.89 gh
12	Var. Samurai 1 (k. Sorgum manis)	5.58 de	39.60 c	12.27 fgh
Rata-rata		6.22	52.67	14.09
BNT 5%		1.50	15.49	2.73
KK		14.04	17.58	11.56

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNT 5%

- Gandum

Materi genetik yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari varietas nasional dan galur asal (introduksi) sebagai pembandingan serta populasi M4 yang diperoleh dari seleksi langsung secara *pedigree* pada generasi M3 berdasarkan karakter bobot biji per tanaman. Pelaksanaan seleksi dilakukan secara visual di lapangan dan dikonfirmasi dalam bentuk data hasil pengamatan. Intensitas seleksi yang digunakan pada populasi M2 sebesar 5% sehingga diperoleh 180 genotipe M3 dari total populasi M2. Dari 180 genotipe M3 diseleksi lagi sehingga diperoleh 60 genotipe dengan penampilan yang lebih baik dari kontrol untuk ditanam lagi sebagai M4. Populasi terseleksi M4 merupakan populasi yang masih dimungkinkannya muncul segregasi sehingga memerlukan seleksi lanjutan sesuai

karakter-karakter yang diinginkan untuk mengkonfirmasi keunggulan yang telah diperoleh melalui seleksi sebelumnya.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman (cm), jumlah anakan, jumlah malai, panjang malai(cm)

Genotipe Gandum M4	Tinggi Tanaman (Cm)	Jumlah Anakan	Jumlah Malai	Panjang Malai (Cm)
A1	52.6 d-f	3.0 i-j	2.9	6.1 d-e
A2	50.8 e-g	3.8 h-j	3.5	5.6 e
A6	61.4 a-e	5.6 d-j	5.5	7.8 a-e
A7	60.0 a-f	5.0 f-j	4.9	8,0 a-e
A30	46.2 g-f	2.4 j	2.3	5.7 d-e
A54	52.8 d-f	3.6 i-j	3.5	5.7 d-e
A39	68.567 ab	4.0 g-j	3.9	8.0 a
B1	65.0 a-d	10.65 a	12.0	7.2 a-d
B2	62.0 a-e	6.55 c-i	7.4	7.7 a-b
B7	60.2 a-f	6.45 c-i	7.3	7.0 a-e
B8	59.8 a-f	5.1 e-j	5.9	6.8 a-e
B28	43.2 g	3.1 i-j	3.9	6.0 d-e
B35	55.6 b-g	5.25 d-j	6.1	6.8 a-e
B39	55.6 b-g	5.3 f-j	5.9	7.0 a-e
B40	54.8 c-g	4.7 f-j	5.5	7.0 a-e
C6	63.3 a-d	8.0 a-g	7.8	6.9 a-e
C7	67.9 a-c	9.2 a-d	9.0	7.2 a-d
C8	59.3 a-f	5.2 d-j	5.0	8.0 a
C9	51.9 d-g	5.0 f-j	4.8	7.2 a-d
C10	61.9 a-e	5.6 d-j	5.4	7.4 a-c
C23	71.0 a	8.6 a-f	8.2	8.2 a
C24	70.9 a	10.6 ab	10.2	7.4 a-c
C26	59.7 a-f	6.4 c-j	6.2	7.8 a
D17	58.5 a-f	8.0 a-f	4.4	6.15 de
D18	60.7 a-e	10.0 a-c	9.5	7.8 a
D20	58.1 a-g	6.6 a-i	6.0	7.5 a-d
D21	61.9 a-e	7.8 a-h	7.2	6.85 a-e
D22	57.7 a-g	10.2 a-c	9.7	6.90 a-e
D24	61.7 a-e	8.0 a-g	7.4	7.25 a-c
D25	55.9 b-g	8.6 a-f	8.1	6.7 a-e
D27	54.23 c-f	6.4 c-j	5.8	7.05 a-e
Dewata	64,6 a-d	7.9 a-g	7.7	7,0 a-e
Ganesha	67,5 a-c	9.8 a-c	19.0	7,0 a-e
K-95	66.7 a-c	9.1 a-d	9.0	7,0 a-e

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5% (uji beda nyata jujur)

Tabel 3. Rata-rata jumlah spikelet, biji malai, bobot biji malai, bobot biji per tanaman (g)

Genotipe gandum M4	Jumlah spikelet	Bobot malai	Jumlah biji malai	Bobot biji malai	Bobot biji per tanaman (g)
A1	14.5 e-i	1.3 ab	27.3 b-f	1.2 a-c	3.4 b-f
A2	13.3 h-i	1.4 ab	34.7 a-e	1.1 a-d	3.4 b-f
A6	21.5 a	1.4 ab	38.2 a-e	1.0 a-e	4.3 bc
A7	17.9 e-i	1.5 ab	46.7 a-d	1.0 a-e	4.3 bc
A30	14.5 e-i	1.3 ab	32.9 a-f	1.0 a-e	2.5 b-f
A54	16.9 b-h	1.7 ab	35.5 a-e	1.2 a-d	2.8 b-f
A39	17.7 a-f	1.6 ab	35.7 a-e	1.3 a-b	4.1 b-d
B1	13.4 g-i	1.4 ab	13.4 f	0.3 e	1.2 e-f
B2	13.9 f-i	1.5 ab	21.1 d-f	0.5 b-e	1.18 e-f
B7	14.4 e-i	1.7 ab	34.2 a-f	0.8 a-e	3.5 b-e
B8	13.6 a-e	1.4 ab	31.2 a-f	0.7 a-e	2.9 b-f
B28	12.0 i	1.4 ab	23.8 c-f	0.6 a-e	1.63 d-f
B35	16.6 b-h	1.8 ab	29.4 b-f	0.8 a-e	2.8 b-f
B39	15.15 d-i	1.6 ab	24.6 c-f	0.7 a-e	3.3 b-f
B40	15.15 d-i	1.7 ab	29.4 b-f	0.8 a-e	3.6 b-e
C6	13.9 f-i	1.0 b	17.8 e-f	0.8 d-e	1.4 ef
C7	18.9 a-d	1.6 ab	30.4 a-f	0.8 a-e	0.8 f
C8	21.5 a	2.7 ab	51.1 a	1.2 a-d	1.9 c-f
C9	18.9 a-d	1.3 ab	39.2 a-d	0.6 a-e	1.1 e-f
C10	18.9 a-d	2.0 ab	43.8 a-d	1.0 a-e	3.3 b-f
C23	19.9 ab	1.8 ab	41.4a-c	0.9 a-e	4.5 bc
C24	18.7 a-d	2.10 ab	50.55 a	1.3 a-d	7.7 a
C26	20.3ab	1.6 ab	38.8 a-d	0.8a-e	2.3 b-f
D17	17.15 b-h	1.9 ab	32.7 a-f	0.9 a-e	2.0 c-f
D18	19.4 a-c	2.1 ab	34.5 a-e	0.9 a-e	4.9 b
D20	18.15 a-e	1.7 ab	35.7 a-e	0.7 a-e	2.9 b-f
D21	20.0 ab	2.7 ab	30.7 a-f	0.9 a-e	3.3 b-f
D22	18.75 a-d	1.6 ab	25.3 c-f	0.5 c-e	3.4 b-f
D24	20.2 ab	2.3 a	38.5 a-d	1.0 a-e	3.7 b-e
D25	17.75 a-f	1.7 ab	25.9 c-f	0.6 a-e	3.1 b-f
D27	19.4 a-c	1.8 ab	26.5 b-f	0.6 a-e	2.0 c-f
Dewata	14.4 e-i	1.7 ab	29.0 b-f	0.8 a-e	2.7 b-f
Ganesha	15.9 c-i	1.3 ab	30.4 a-f	0.7 a-e	3.4 b-e
K-95	17.3 b-f	1.3 ab	24.5 c-f	0.7 a-e	3.0 b-f

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5% (uji beda nyata jujur)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa genotipe M4 berpengaruh pada keragaan karakter tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah spikelet, bobot malai, jumlah biji per malai, bobot biji per malai serta bobot biji per tanaman (Tabel 2 dan

3). Variasi yang tinggi antar genotipe M4 terdapat pada karakter jumlah anakan produktif dan bobot biji per tanaman. Hal ini terkait dengan karakter yang digunakan sebagai acuan seleksi pada populasi M2 dan M3 yaitu bobot biji per tanaman. Menurut **WARDANI** [9] dan **FEBRIANTO** [10], jumlah anakan produktif memiliki pengaruh langsung terhadap besarnya karakter bobot biji per tanaman pada pertanaman gandum di lingkungan optimum (dataran tinggi). Perbedaan nyata antar galur gandum yang diuji di dataran tinggi pada karakter tinggi tanaman, jumlah anakan produktif dan bobot biji per tanaman juga diperoleh pada penelitian **WIRAWAN et al.** [11], **BALOGH et al.** [12] dan **KUMAR et al.** [13]. Kontrol atau genotipe pembanding berpengaruh pada karakter jumlah spikelet, jumlah biji per malai dan bobot biji per tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa karakter genotipe pembanding sangat berbeda (*distinct*) antara satu dengan yang lain pada tiga karakter tersebut. Penampilan gandum genotipe M4 dan pembanding menunjukkan perbedaan nyata pada semua karakter. Banyaknya perbedaan antara genotipe M4 dengan kontrol menunjukkan adanya peluang perbaikan galur terseleksi lebih baik dibanding galur asalnya dan varietas nasional yang ada.

KESIMPULAN

1. Perlakuan radiasi sinar gamma pada dosis 300 Gy, dapat memperluas keragaman genetik dan memperbaiki beberapa sifat tanaman sorgum dan gandum seperti produksi biji, biomassa dan kadar nira batang.
2. Dari 9 galur mutan harapan (*promising mutant lines*) sorgum manis dan galur-galur sorgum pangan, memiliki sifat lebih baik dari pada induknya, sehingga perlu diteliti lebih lanjut.
3. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa genotipe M4 berpengaruh pada keragaman semua karakter yang diamati. Kontrol atau genotipe pembanding beragam pada karakter jumlah spikelet, jumlah biji per malai dan bobot biji per tanaman. Perbandingan genotipe M3 dan kontrol menunjukkan perbedaan nyata pada semua karakter kecuali bobot malai.

DAFTAR PUSTAKA

1. NOTOHADIPRAWIRO, T. Keselamatan sumber daya tanah dalam kebijakan ekonomi di Indonesia *dalam* Khairiyah, K., Ismunandar dan E, Handayanto. 1998. Pengelolaan tanah secara biologi pada lahan kering beriklim basah melalui pendekatan holistic dan spesifik lokasi menuju system pertanian berkelanjutan. Prosid. Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan KOMDA HITI. (1996). Hal. 12-25.

2. YUDIARTO, MA., (2006). Pemanfaatan Sorgum sebagai Bahan Baku Bioetanol. B2TP-BPPT Lampung. Hal. 24-36.
3. SOERANTO, H., SIHONO dan PARNO. Perbaikan genetik sorgum melalui program pemuliaan tanaman. Makalah *dalam* Fokus Grup Diskusi “Prospek Sorgum untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Energi”. MENRISTEK-BATAN. Serpong, 5 Sept. 2006. Hal 15-31.
4. HOUSE, L. R. A Guide to Sorghum Breeding. International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics. Andhra Pradesh, India. (1985). Hal. 238.
5. FAO, Agricultural Department. Sweet Sorghum in China. World Food Summit, 10-13 June 2002. <http://www.fao.org/ag>. (diakses Pebruari 2010).
6. BATAN. Hasil Teknologi Batan di Bidang Pertanian. http://www.batan/patir/_pert/pert.html. (Di akses tanggal 7 Januari 2014).
7. ROESMARKAM, S. 1988. Stabilitas hasil Tinggi dan Umur Tanaman Galur-galur Harapan Sorgum. Kumpulan Kliping Sorgum. Pusat Informasi. Pertanian Trubus. Hal. 44 – 49.
8. UNIVERSITY OF NEBRASKA LINCOLN, USA, DEPARTMENT of AGRONOMY & HORTICULTURE., (2013). Sweet sorghum is a drought-tolerant feedstock with the potential to produce more ethanol. <http://agronomy.unl.edu/sweetsorghum> (diakses Agustus 2013). Hal. 1-3.
9. WARDANI, S. 2014. Identifikasi segregan transgresif gandum (*Triticum aestivum* L.) toleran suhu tinggi dan berdaya hasil tinggi di lingkungan tropika [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
10. FEBRIANTO, EB. 2014. Seleksi galur-galur putatif mutan gandum (*Triticum aestivum* L.) di dataran menengah lingkungan tropis [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
11. WIRAWAN D, ROSMAYATI, PUTRI LAP. 2013. Uji potensi produksi beberapa galur dan varietas gandum (*Triticum aestivum* L.) di dataran tinggi Karo. *J Online Agroekoteknologi* 2(2):1-15.
12. BALOCH MJ, BALOCH E, JATOI WA, VESAAR NF. 2013. Correlations and heritability estimates of yield attributing traits in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pak J Agri Agril Engg Vet Sci* 29(2): 96-105.
13. KUMAR N, MARKAR S, KUMAR V. 2014. Studi on heritability and genetic advance estimates in timely sown bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Biosci Discovery* 5(1):64-69.

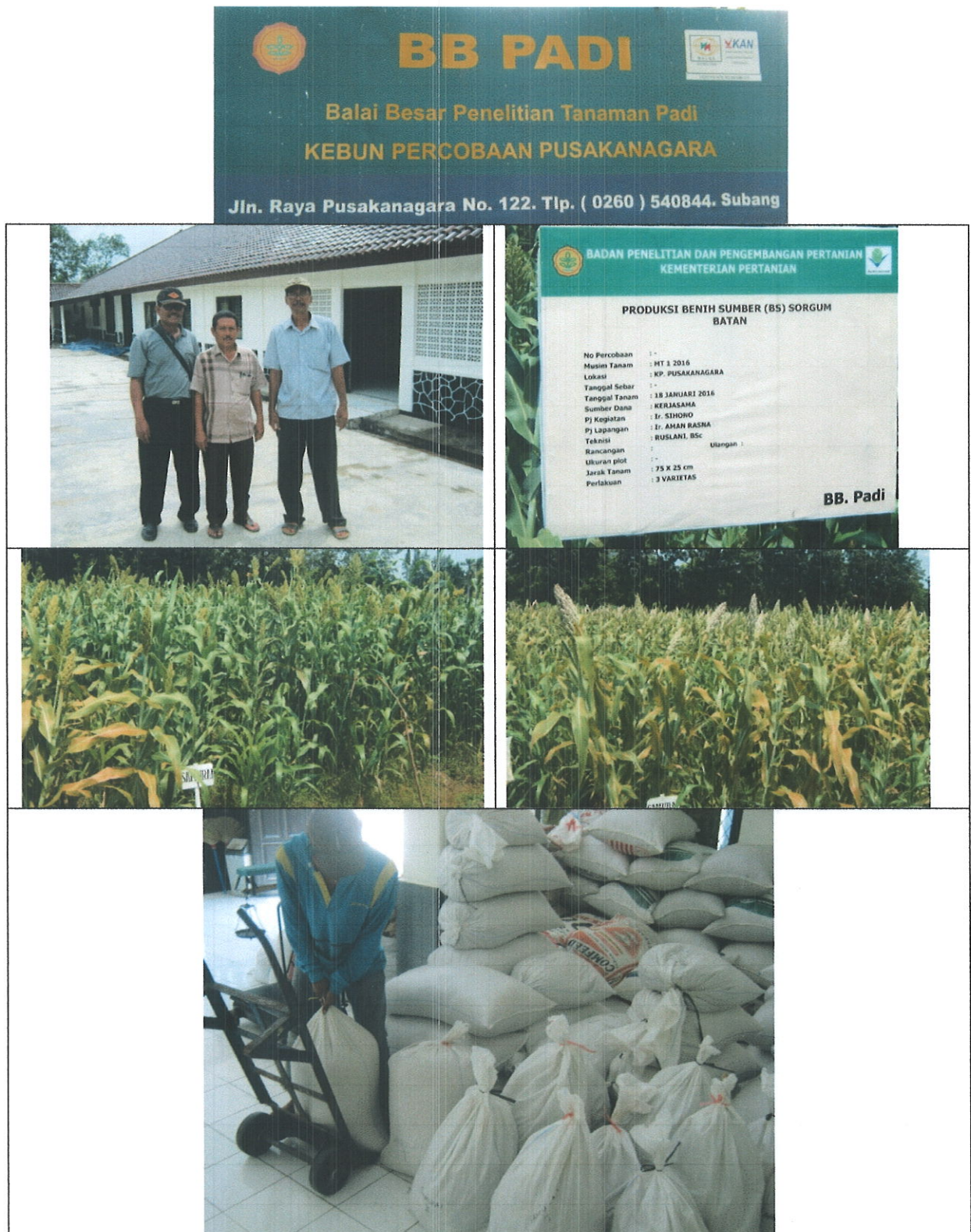
Gambar 1. Kegiatan penelitian uji daya hasil lanjutan (UDHL) sorgum pangan Musim Hujan 2016 di Citayam, Bogor



Gambar 2. Contoh kegiatan penelitian uji adaptasi multilokasi sorgum manis



Gambar 3. Kegiatan penelitian dan perbanyakan benih sorgum varietas Pahat, Samurai 1 dan Samurai 2 di Pusakanegara, Jawa Barat



Gambar 4. Seleksi gandum generasi M4 di Kebun Percobaan Cipanas, Balithi

