

11.a/AIR 3/OT 02 02/01/2016

DATA RISET
**Perbaikan Tanaman Serealia melalui Pemuliaan Tanaman dengan
Teknik Mutasi**

**Soeranto Human, Sihono, Wijaya M.Indriatama, Winda P., Marina Y.M.,
Tardi Suseno, Carkum, dan Parno**



**PUSAT APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL**

LAPORAN TEKNIS 2015

NO. BATAN/11.a/AIR 3/OT 02 02/01/2016

DATA RISET

Perbaikan Tanaman Serealia melalui Pemuliaan Tanaman dengan
Teknik Mutasi

Soeranto Human, Sihono, Wijaya M. Indriatama, Winda P., Marina YM.,
Tardisuseno Carkum dan Parno

Kepala Bidang Pertanian,



Dr. Boky Jeanne T.
NIP. 19630813 198902 2 001

Kepala Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi,
BATAN,



Dr. Hendig Winarno, MSc.
NIP. 19600524 198801 1 001

PERBAIKAN TANAMAN SEREALIA MELALUI PEMULIAAN TANAMAN DENGAN TEKNIK MUTASI

Soeranto Human, Sihono, Wijaya M. Indriatama, Winda P., Marina YM., Tardisuseno
Carkum dan Parno

ABSTRAK

PERBAIKAN TANAMAN SEREALIA MELALUI PEMULIAAN TANAMAN DENGAN TEKNIK MUTASI. Sorgum dan gandum termasuk tanaman multi guna dan berpotensi untuk dibudidayakan dan dikembangkan di Indonesia, secara umum biji sorgum dapat digunakan sebagai sumber pangan alternatif, batang dan bijinya dapat dikonversi sebagai bahan baku energi (ethanol) 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 serealida dengan teknik mutasi induksi menggunakan sinar Gamma bersumber *Cobalt-60*, untuk memperbaiki sifat-sifat agronomi dan kualitas. Dari penelitian sebelumnya telah melepas 3 varietas sorgum (Pahat, Samurai 1 dan Samurai 2) dan 1 varietas gandum (Ganesha). Selain itu, juga telah didapat 3 kandidat galur mutan sorgum pakan ternak data agronomi dan pengujian lainnya sedang dikompilasi guna untuk menyusun proposal pelepasan varietas. Untuk sorgum manis telah diperoleh sejumlah 9 nomor galur mutan harapan (*promising mutant lines*) memiliki sifat produksi biji, biomassa batang segar tinggi dan kadar nira manis. Sedangkan kegiatan penelitian gandum telah diperoleh beberapa nomor generasi M₃ yang berproduksi tinggi, adaptif terhadap iklim tropis yang nantinya akan diuji di beberapa lokasi terkait ketahanan suhu tinggi.

Kata Kunci : *tanaman serealida, 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 serealia (sorgum dan gandum) bertujuan memperbaiki beberapa sifat menjadi lebih unggul sesuai kriteria dan program pemuliaan tanaman (pangan dan energi). Secara agronomi, telah diperoleh 3 kandidat sorgum pakan ternak, data pengujian dan data penunjang lainnya sedang dikompilasi untuk menyusun proposal pelepasan varietas baru. Selain itu, sejumlah 9 nomor galur mutan harapan telah diperoleh yang memiliki sifat unggul seperti produksi biji dan biomassa serta nira batang tinggi. Galur-galur tersebut akan dilakukan uji adaptasi dalam rangka untuk memperoleh galur mutan harapan (*promising mutant lines*) sorgum manis dan akan di lakukan pengujian lebih lanjut..

BAHAN DAN METODE

- Sorgum

Bahan penelitian uji adaptasi (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, kebun Gapoktan Playen Gunungkidul Yogyakarta (Gambar 1). Penelitian akan dilakukan di beberapa lokasi di Indonesia sampai memenuhi persyaratan acuan pelepasan varietas. 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. Parameter 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 dikompilasi dan akan dianalisis menggunakan *software* SAS versi 9.0, dan diuji lanjut menggunakan LSD 5%.

Selain kegiatan uji adaptasi, penelitian tanaman sereal (sorgum dan gandum) telah diperoleh 23 genotipe sorgum untuk pangan memiliki sifat unggul yaitu tanaman pendek, genjah dan produksi relatif tinggi. Pelestarian plasma nutfah dan varietas-varietas yang sudah dilepas menjadi varietas unggul nasional juga dilakukan guna untuk penelitian berikutnya dan atau persediaan benih NS dan BS. Kegiatan pembuatan benih seperti nucleus seed (NS) dan breeder seed (BS) dilakukan di kebun percobaan Citayam, Pacet, Pusakanegara dan Sumedang Jawa Barat serta kebun percobaan PAIR-BATAN Pasar Jumat Jakarta Selatan.

- **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 dilaksanakan di kebun percobaan Pacet. Panen dilakukan setelah malai kering di batang, diambil satu malai (malai utama) per tanaman. Kegiatan ini

telah selesai dilakukan tahun 2014.

Hasil panen M1 ditanam untuk pembentukan M2 di kebun percobaan Cibadak. 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 M2 diambil malai utamanya untuk ditanam kembali agar memperoleh generasi M3. Parameter yang diamati pada populasi M2 dan M3 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.

HASIL DAN PEMBAHASAN

- **Sorgum**

Pengujian daya hasil adaptasi multilokasi (UML) merupakan program terakhir dalam kegiatan pemuliaan tanaman bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh hasil dari sifat-sifat agronomi di beberapa lokasi seperti produksi biji, biomassa batang, kadar nira dan pengamatan lainnya disajikan pada Tabel 1.

Hasil pengujian, dari dua lokasi menunjukkan perbedaan secara nominal seperti terlihat pada galur mutan GH-1 memiliki produksi biji tertinggi yaitu di atas 8 t/ha sedangkan ketiga tanaman kontrol Cty-43 (tetua) hanya 6.7 t/ha dan varietas Samurai 1 serta Kawali masing-masing hanya berkisar 6.5 t/ha. Hasil tersebut melampaui hasil percobaan **ROESMARKAM, S.**[3] 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 pengamatan yang disajikan pada Tabel 1. Untuk kadar nira batang, hal ini sesuai dengan penelitian **UNIVERSITAS NEBRASKA LINCOLN USA** [4] 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 mutan yang memiliki kadar nira batang di atas 12% yaitu terlihat pada galur GH₃ menunjukkan kadar nira 17% di lokasi Citayam Bogor dan galur GH1 memiliki kadar nira batang 14.2% dari lokasi Playen Gunungkidul Yogyakarta. 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 (mantap).

Tabel 1. Data hasil uji adaptasi pada musim kemarau (MH) 2015

No.	Nama galur/ Varietas	LOKASI					
		Citayam Bogor			Playen Gunungkidul, Yogyakarta		
		Prod. biji kering (t/ha)	Prod. biomassa batang (t/ha)	Kand. nira batang (%)	Prod. biji kering (t/ha)	Prod. Biomassa Batang (t/ha)	Kand. Nira Batang (%)
1	GH ₁	8.06	92.67	9.87	8.66	85.76	14.22
2	GH ₂	5.97	59.89	11.63	5.65	55.04	11.44
3	GH ₃	7.85	60.69	17.40	6.76	54.56	10.33
4	GH ₅	8.00	70.13	11.30	5.63	71.68	6.56
5	GH ₆	6.80	73.90	9.90	5.63	86.47	9.72
6	GH ₇	7.16	60.33	10.67	6.76	53.38	9.94
7	GH ₉	5.11	54.21	7.27	5.44	55.44	8.28
8	GH ₁₀	5.13	67.33	9.93	6.20	48.32	9.78
9	GH ₃₈	5.71	50.16	11.30	7.53	38.80	5.89
10	Cty-43 (tetua)	6.64	64.39	10.33	6.88	54.69	10.67
11	Var. Kawali (K.nasional)	6.33	66.63	12.00	6.64	63.20	11.77
12	Var. Samurai 1 (K. Sorgum manis)	6.48	40.93	5.97	6.43	31.12	11.50

Pengujian observasi merupakan salah satu kegiatan program pemuliaan tanaman sebelum dilakukan penelitian selanjutnya yaitu pengujian daya hasil pendahuluan maupun uji daya hasil lanjutan, dimana kegiatan ini bertujuan untuk melihat tingkat keseragaman tanaman dari masing-masing galur mutan (*homogenitas*) yang ditanam pada petakan/plot di sajikan pada Tabel 2.

Dari 24 materi uji menunjukkan hasil bervariasi seperti produksi biji, berat malai, panjang malai, tinggi tanaman maupun umur berbunga 50%. Untuk produksi biji berkisar antara 3.80-8.54 t/ha, sedangkan tanaman kontrol varietas Pahat (tetua) memiliki hasil 7.31 t/ha. Galur yang memiliki hasil biji tertinggi didapat pada galur mutan nomor GHP-40 (8.58 t/ha) dan terendah pada galur GHP-20 (3.80 t/ha).

Tabel 2. Hasil pengamatan observasi galur mutan sorgum sebagai pangan

No.	Nama Galur/ Varietas	PARAMETER				
		Prod. Biji Kering (t/ha)	Berat Malai (g)	Panjang Malai (cm)	Tinggi Tanaman (cm)	Umur Berbunga 50% (HST)
1	GHP-1	4.77	53.70	24.40	91.00	65.00
2	GHP-3	4.75	53.44	27.70	125.00	67.00

3	GHP-5	4.48	50.42	21.80	87.40	70.00
4	GHP-11	6.13	68.96	21.40	145.00	69.00
5	GHP-29	7.32	82.29	30.10	168.40	73.00
6	GHP-33	4.38	49.30	30.10	147.40	72.00
7	GHP-6	4.72	53.15	29.42	155.20	71.00
8	GHP-7	3.91	44.04	21.30	141.20	69.00
9	GHP-8	3.97	44.64	26.20	167.40	71.00
10	GHP-10	6.45	72.61	28.30	200.00	72.00
11	GHP-12	6.42	72.24	29.10	187.80	68.00
12	GHP-15	7.91	89.04	31.60	200.40	66.00
13	GHP-16	4.62	51.93	29.90	194.00	67.00
14	GHP-20	3.80	42.81	25.40	139.80	63.00
15	GHP-23	5.22	58.68	34.20	153.60	68.00
16	GHP-25	4.73	53.27	28.70	165.80	70.00
17	GHP-26	5.16	58.00	29.40	173.80	68.00
18	GHP-30	6.59	74.18	35.80	171.00	71.00
19	GHP-35	8.01	90.13	29.20	169.20	67.00
20	GHP-36	7.77	87.37	34.20	149.00	69.00
21	GHP-37	5.50	61.90	32.90	198.40	68.00
22	GHP-38	6.14	69.09	33.90	143.60	68.00
23	GHP-39	5.22	58.68	31.60	145.80	69.00
24	GHP-40	8.54	96.04	36.20	152.60	71.00
25	Var. Pahat (tetua)	7.31	82.26	35.50	159.60	73.00

- **Gandum**

Penelitian gandum sebelumnya telah menghasilkan varietas gandum Ganesha yang berasal dari galur WL-2265 dengan dosis 200 Gy. Penelitian tahun ini difokuskan pada pembentukan populasi baru melalui induksi mutasi. Adapun tujuan jangka panjang dilakukannya penelitian ini yaitu mendapatkan galur mutan berproduksi tinggi, adaptif iklim tropis khususnya memiliki ketahanan suhu tinggi sehingga mampu berproduksi baik ketika ditanam di dataran rendah. Galur yang digunakan dalam pembentukan populasi baru yaitu F-44 (introduksi dari China) dan WL-711 (introduksi dari CYMMIT). Penggunaan dua galur gandum introduksi tersebut didasarkan pada penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa galur F-44 dan WL-711 masih mampu menghasilkan biji saat ditanam di dataran rendah (kebun Pasar Jumat).

Seluruh hasil pengamatan populasi M2 dan M3 galur F-44 dapat dilihat pada tabel 3. Secara umum terjadi peningkatan rerata secara signifikan melalui proses seleksi yang

dilakukan pada M2 menuju populasi M3. Pada populasi M3 reratanya lebih tinggi dibanding rerata M2 maupun tanaman kontrol. Parameter terkait hasil seperti jumlah malai, panjang malai dan jumlah spikelet meningkat secara nyata dari generasi M2 ke M3 pada semua perlakuan. Hal ini memperlihatkan bahwa proses seleksi yang dilakukan cukup efektif dan karakter tersebut diwariskan dari induk ke anaknya.

Tabel 3. Rerata beberapa parameter pengamatan galur gandum F-44 dengan 3 perlakuan iradiasi pada generasi M2 dan M3

Galur		F-44					
Perlakuan iradiasi	Kontrol induk	Akut		Terbagi		Berulang	
Generasi		M2	M3	M2	M3	M2	M3
Parameter							
Tinggi Tanaman (cm)	47.09	42.46	60.97	45.63	62.20	43.75	60.25
Jumlah Anakan	4.44	2.35	6.39	2.69	8.80	3.40	8.25
Jumlah Malai	4.56	2.72	7.40	3.34	9.80	3.47	9.13
Panjang Malai (cm)	7.34	6.63	8.18	7.22	8.25	6.80	8.44
Jumlah Spikelet	15.11	13.60	18.79	15.44	17.40	13.87	18.25
Berat Malai (g)	2.18	1.49	2.52	2.00	2.30	1.71	2.89
Jumlah Biji per Malai	43.56	29.21	55.78	41.06	41.80	36.04	57.63
Berat Biji per Malai (g)	1.57	0.87	1.69	1.25	1.52	1.03	1.94
Berat Biji per Rumpun (g)	4.61	1.97	22.17	3.35	10.52	3.43	22.13

Seluruh hasil pengamatan populasi M2 dan M3 galur WL-711 dapat dilihat pada tabel 4. Parameter terkait hasil seperti jumlah malai, jumlah spikelet dan jumlah biji permalai meningkat secara nyata dari generasi M2 ke M3 hanya terjadi pada perlakuan akut. Peningkatan jumlah malai yang nyata dan berpengaruh terhadap hasil terjadi pada perlakuan berulang.

Tabel 4. Rerata beberapa parameter pengamatan galur gandum WL-711 dengan 3 perlakuan iradiasi pada generasi M2 dan M3

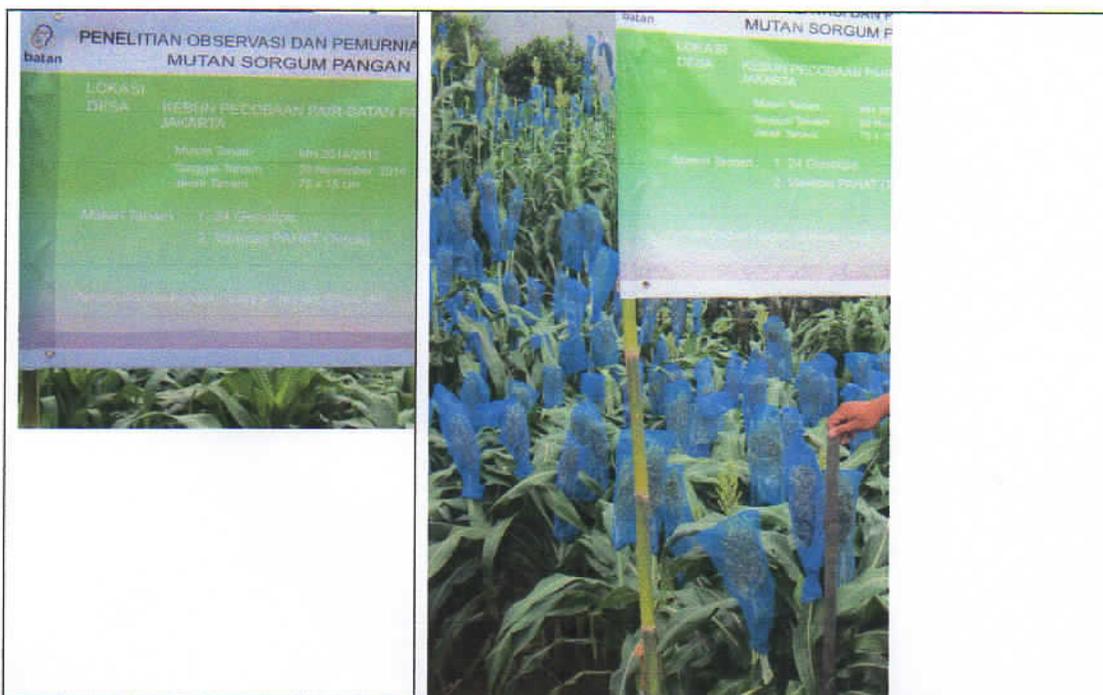
Galur		WL-711					
Perlakuan iradiasi	Kontrol induk	Akut		Terbagi		Berulang	
Generasi		M2	M3	M2	M3	M2	M3
Parameter							
Tinggi Tanaman (cm)	66.80	56.24	66.67	60.65	61.29	56.18	67.92
Jumlah Anakan	5.60	6.77	9.13	7.48	8.43	4.77	10.46
Jumlah Malai	6.80	7.36	10.13	7.82	9.36	5.66	11.46
Panjang Malai (cm)	9.20	8.10	8.70	8.70	8.35	7.77	8.31
Jumlah Spikelet	16.40	13.44	20.97	15.17	15.36	14.19	14.85
Berat Malai (g)	2.12	1.89	2.71	2.16	2.19	1.91	2.20
Jumlah Biji per Malai	47.00	39.10	64.03	41.34	41.86	38.50	41.00
Berat Biji per Malai (g)	1.30	1.29	1.83	1.73	1.44	1.19	1.36
Berat Biji per Rumpun (g)	3.91	6.20	12.81	7.95	9.01	5.22	12.47

KESIMPULAN

1. Perlakuan radiasi sinar gamma pada dosis 300 Gy, dapat memperluas keragaman genetik dan memperbaiki tanaman sorgum pada sifat produksi biji, biomassa dan kadar nira batang.
2. Dari 9 galur mutan harapan (*promising mutant lines*), terdapat beberapa galur mutan sorgum yang memiliki sifat unggul, galur tersebut perlu diteliti lebih lanjut.
3. Uji observasi dari 24 nomor diperoleh 5 galur mutan memiliki hasil biji tinggi dibandingkan dengan tataru varietas Pahat yaitu galur GHP-29, GHP-15, GHP-35, GHP-36 dan GHP-40, galur-galur mutan tersebut akan diteliti lebih lanjut.
4. Perlakuan teknik iradiasi dengan dosis 250 Gy pada 2 galur gandum mampu meningkatkan keragaman hasil pada generasi M2 sehingga memudahkan seleksi menuju populasi M3.

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. ROESMARKAM, S. 1988. Stabilitas hasil Tinggi dan Umur Tanaman Galur-galur Harapan Sorgum. Kumpulan Kliping Sorgum. Pusat Informasi. Pertanian Trubus. Hal. 44 – 49.
4. 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.



Gambar 1. Kegiatan observasi sorgum pangan



Gambar 2. Uji adaptasi sorgum manis di Citayam Bogor



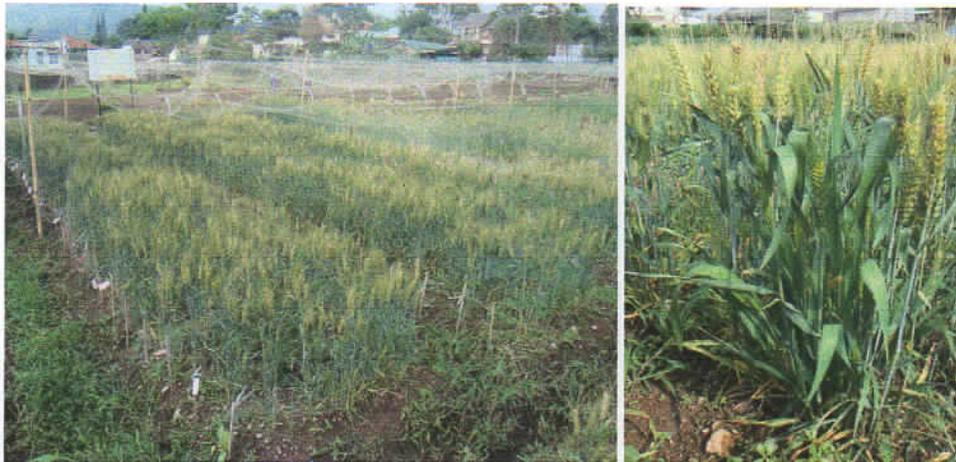
Gambar 3. Uji adaptasi sorgum manis di Playen Gunungkidul, Yogyakarta



Gambar 4. Pembuatan benih NS dan BS varietas sorgum BATAN



Gambar 5. Contoh kegiatan penelitian gandum perbanyakan galur gandum koleksi di Kebun Cibadak, Cipanas.



Gambar 6. Contoh kegiatan penelitian gandum seleksi M3 di Kebun Cibadak, Cipanas dan salah satu galur mutan yang terseleksi lebih baik dari tetuanya