

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

**PERBAIKAN VARIETAS SORGUM MANIS MELALUI  
PEMULIAAN TANAMAN DENGAN TEKNIK MUTASI**

**Sihono, Soeranto Human, Wijaya M.Indriatama, Carkum,  
Parno, Tardisuseno,**



**PUSAT APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI  
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL  
2016**

# LAPORAN TEKNIS 2015

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

## DATA RISET UJI GALUR MUTAN SEREALIA

Soeranto Human, Sihono, Wijaya M.Indriatama, Carkum,  
Parno, Tardisuseno,

Mengetahui/Menyetujui

Kepala Bidang Pertanian



Dr. drh. Boky Jeanne Tuasikal, M.Si  
NIP. 19630813 198902 2 001

Kepala Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi



Dr. Hendig Winarno, M.Sc  
NIP. 19600524 198801 1 001

# PERBAIKAN VARIETAS SORGUM MANIS MELALUI PEMULIAAN TANAMAN DENGAN TEKNIK MUTASI

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

## ABSTRAK

PERBAIKAN VARIETAS SORGUM MANIS MELALUI PEMULIAAN TANAMAN DENGAN TEKNIK MUTASI. Sorgum termasuk tanaman multiguna 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. Sorgum 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 sorgum 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). Selain itu, juga telah didapat 3 kandidat galur mutan sorgum pakan ternak data agronomi dan pengujian lainnya sedang dikompilasi guna untuk menyusun prosposal 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. Galur-galur mutan tersebut akan dilakukan pengujian dan analisa lebih lanjut.

Kata Kunci : *tanaman sorgum, 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.



Oleh karena itu, upaya yang dilakukan adalah mencari, meneliti dan mengembangkan tanaman yang dapat menyelesaikan masalah di atas tersebut. Sorgum 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 tanaman sorgum 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 sorgum bertujuan memperbaiki beberapa sifat menjadi lebih unggul sesuai kriteria dan program pemuliaan tanaman (pangan, energy dan pakan ternak). 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 dilakukan pengujian lebih lanjut.

## **BAHAN DAN METODE**

Bahan penelitian uji adaptasi (UML) adalah hasil penelitian sebelumnya yaitu sejumlah 9 genotip galur mutan generasi  $M_9$  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* komputer program SAS versi 9.0, dan diuji lanjut menggunakan LSD 5%.

Selain kegiatan uji adaptasi, penelitian tanaman sorgum telah diperoleh 24 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, Pusanagara dan Sumedang Jawa Barat serta kebun percobaan PAIR-BATAN Pasar Jumat Jakarta Selatan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

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 percobaan menunjukkan perbedaan secara nilai 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 batang 17% dari 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 <sub>1</sub>                  | <b>8.06</b>              | <b>92.67</b>                 | 9.87                  | <b>8.66</b>                    | 85.76                        | <b>14.22</b>          |
| 2   | GH <sub>2</sub>                  | 5.97                     | 59.89                        | 11.63                 | 5.65                           | 55.04                        | 11.44                 |
| 3   | GH <sub>3</sub>                  | 7.85                     | 60.69                        | <b>17.40</b>          | 6.76                           | 54.56                        | 10.33                 |
| 4   | GH <sub>5</sub>                  | 8.00                     | 70.13                        | 11.30                 | 5.63                           | 71.68                        | 6.56                  |
| 5   | GH <sub>6</sub>                  | 6.80                     | 73.90                        | 9.90                  | 5.63                           | <b>86.47</b>                 | 9.72                  |
| 6   | GH <sub>7</sub>                  | 7.16                     | 60.33                        | 10.67                 | 6.76                           | 53.38                        | 9.94                  |
| 7   | GH <sub>9</sub>                  | 5.11                     | 54.21                        | 7.27                  | 5.44                           | 55.44                        | 8.28                  |
| 8   | GH <sub>10</sub>                 | 5.13                     | 67.33                        | 9.93                  | 6.20                           | 48.32                        | 9.78                  |
| 9   | GH <sub>38</sub>                 | 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**

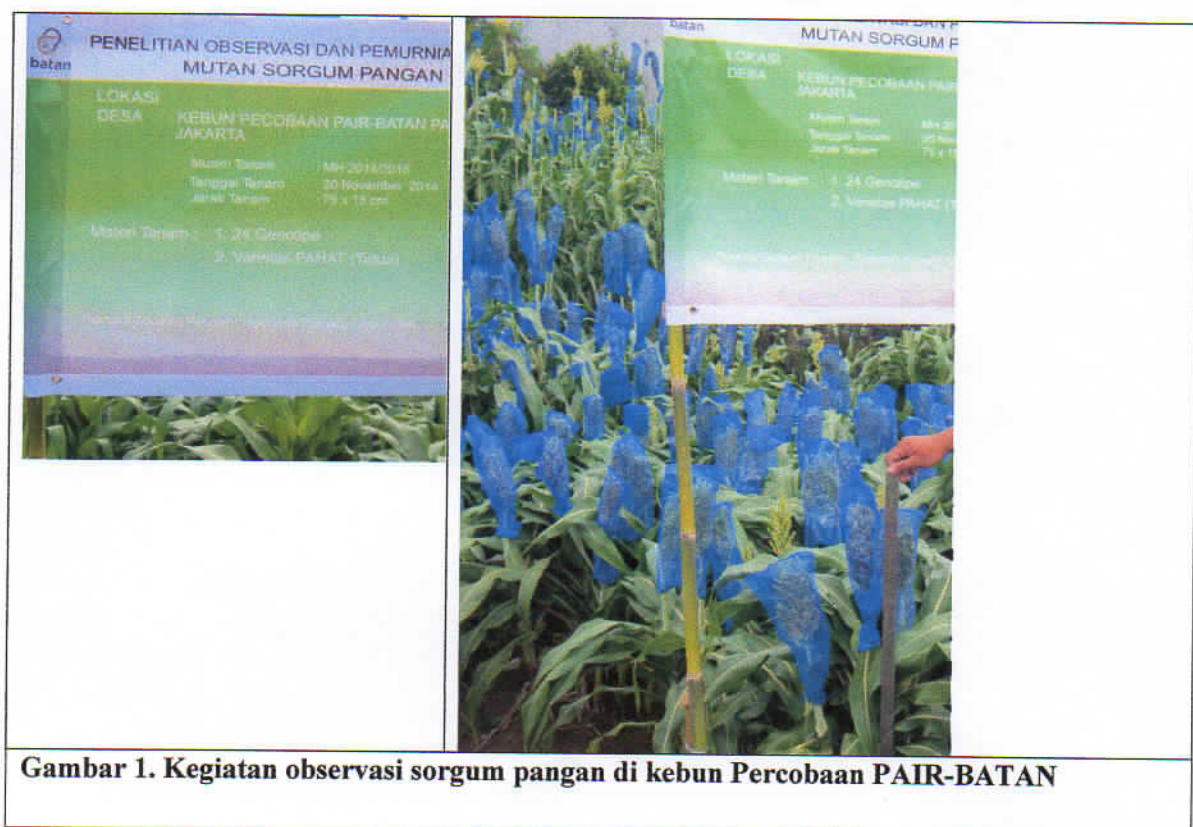
| No. | Nama Galur/<br>Varietas | PARAMETER                   |                    |                       |                        |                            |
|-----|-------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|
|     |                         | Prod. Biji Kering<br>(t/ha) | Berat Malai<br>(g) | Panjang Malai<br>(cm) | Tinggi Tanaman<br>(cm) | Umur Berbunga 50%<br>(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<br>(tetua)   | 7.31                        | 82.26              | 35.50                 | 159.60                 | 73.00                      |

## 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 tetua varietas Pahat yaitu galur GHP-29, GHP-15, GHP-35, GHP-36 dan GHP-40, galur-galur mutan tersebut akan diteliti lebih lanjut.

## 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 2. Uji adaptasi sorgum manis di Citayam Bogor dikunjungi Kepala PAIR dan Deputi SATN-BATAN



Gambar 3. Uji adaptasi sorgum manis di Playen Gunungkidul, Yogyakarta dikunjungi peserta Training Course APEC



Gambar 4. Pembuatan benih NS dan BS varietas sorgum hasil penelitian BATAN