

A-01

Studi Seleksi Mutan Berumur Genjah Padi Beras Merah Lokal Sumatera Barat pada Tahap M2

Study of Mature Mutants of West Sumatera Local Brown Rice In M2 Stage

Indra Dwipa*, Irfan Sullanayah, Dellana Andam Sari

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas,
Padang, Sumatera Barat

*e-mail : 1965indradwipa@gmail.com

ABSTRACT

Brown rice is one of rice that is favored by the public because besides being a source of carbohydrates it also contains many health benefits. The main problem in cultivating brown rice today is the long growth due to harvesting activities requires long time. Mutation is one system that we can use to make plants growth time shorter. The research was conducted in Sungai Batang, Tanjung Raya District, Agam from August to December 2017. The material was seedlings of brown rice genotype Sigah yield at M1 stage with dose of radiation 200 Gy and 300 Gy, control seedlings. The research aimed to study the mutation of chlorophyll, the selection of mature mutant and characteristic of agronomy and mutant strain. The result showed that the mutation of chlorophyll occurred in M2 stage that consisted from Albina chlorophyll, alboviridis, striata, virescens, marginata, chlorina, viridioxantha. The highest of frequency occurred in plant that dose of radiation 300 Gy (0,09%) and the plant with dose of radiation 200 Gy (0,08%). The mature mutant was obtained in M2 stage. From 322 of mutant candidate, 7 mature mutants were obtained. There was a different of agronomy characteristic of brown rice in M2 stage which was plant height. The different of yield were flowering time, age of yield, number of grain per panicle, and weight of 1000 grain.

Keywords: *Frequency, radiation, mutation, Sigah, gamma rays*

ABSTRAK

Padi beras merah merupakan salah satu jenis padi yang digemari oleh masyarakat karena selain menjadi sumber karbohidrat juga banyak mengandung manfaat bagi kesehatan. Masalah utama dalam budidaya padi beras merah saat ini adalah pertumbuhannya yang lama akibat kegiatan pemanenan yang membutuhkan waktu yang cukup panjang. Mutasi pada tanaman merupakan diharapkan menjadi salah satu cara agar waktu pertumbuhan tanaman menjadi lebih singkat. Penelitian ini telah dilaksanakan di Jorong Sungai Batang, Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Agam pada bulan Agustus hingga Desember 2017. Bahan yang digunakan adalah benih hasil panen M1 padi beras merah genotype sigah dengan dosis iradiasi 200 Gy dan 300 Gy, benih control. Tujuan penelitian adalah melihat mutasi klorofil, melakukan seleksi mutan berumur genjah, mengetahui karakteristik agronomi dan hasil galur mutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutasi klorofil terjadi pada tahap M2 yang terdiri dari mutasi klorofil albina, alboviridis, striata, virescen, marginata, chlorina, viridioxantha. Frekuensi mutasi tertinggi yaitu pada tanaman dengan dosis radiasi 300 Gy adalah 0,09 % dan tanaman yang diradiasi 200 Gy adalah 0,08%. Hasil seleksi pada tahap M2 diperoleh mutan yang berumur genjah. Dari 322 kandidat mutan yang diseleksi, diperoleh 7 mutan genjah. Terdapat perbedaan karakteristik agronomi padi beras merah pada tahap M2 yaitu karakter tinggi tanaman. Perbedaan karakter hasil yang diperoleh yaitu karakter umur berbunga, umur panen, jumlah bulir per malai dan berat 1000 butir.

Kata kunci: *Frekuensi radiasi, iradiasi, mutasi, Sigah, sinar gamma*

PENDAHULUAN

Beras merah merupakan salah satu jenis beras yang digemari masyarakat terutama masyarakat yang sadar akan kesehatan. Selain mengandung nutrisi yang tinggi dan bermanfaat bagi tubuh, beras merah mengandung kalori yang rendah dibandingkan beras umumnya (Varshini et al. 2013). Kandungan gizi beras merah per 100 gram, terdiri atas protein 7,5 g, lemak 0,9 g, karbohidrat 77,6 g, kalsium 16 mg, fosfor 163mg, zat besi 0,3 g, vitamin B1 0,21 mg dan antosianin (Piefeh and Hamaker 2018). Sullartini et al. (2011) menambahkan padi beras merah mengandung karbohidrat, lemak, protein, serat, mineral dan antosianin. Antosianin merupakan senyawa fenolik yang masuk ke dalam kelompok flavonoid dan berfungsi sebagai anti oksidan. Peran anti oksidan bagi tubuh adalah untuk mencegah penyakit hati (hepatitis), kanker usus, stroke, diabetes dan esensial bagi fungsi otak yang mengurangi penuaan otak. Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan kesehatan terutama masyarakat perkotaan, mengakibatkan terjadi peningkatan permintaan beras merah setiap tahun (Babu et al. 2009).

Kendala utama yang dihadapi dalam budidaya padi beras merah adalah lamanya waktu panen, ketersediaan benih yang sulit, dan terbatasnya varietas unggul. Terbatasnya varietas unggul menyebabkan petani menggunakan padi beras merah lokal. Badan Litbang Pertanian (2012) menyatakan bahwa sebagian varietas beras merah yang berasal dari beras merah lokal yang berumur panjang (5-6 bulan) dan hasil panennya lebih rendah 40-50% dari varietas unggul baru.

Seliring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang pertanian, salah satu upaya yang dilakukan untuk mengurangi lamanya waktu panen padi beras merah yaitu mutasi menggunakan iradiasi sinar gamma. Hasil eksplorasi Sullansyah et al. (2016) diperoleh 31 genotipe padi beras merah lokal Sumatera Barat. Salah satu genotipe padi beras merah lokal Sumatera Barat yang cukup banyak dibudidayakan oleh petani dan memiliki potensi produksi cukup tinggi adalah genotipe Sigah. Genotipe Sigah merupakan beras merah lokal yang berasal dari Kabupaten Pasaman Barat. Beras ini memiliki potensi produktivitas cukup tinggi yaitu 4,9 ton/ha (Sullansyah et al. 2016). Beras merah ini memiliki umur panen yang lama yaitu 4,5 bulan sehingga diperlukan upaya pemuliaan agar umur panen padi ini dapat diperpendek. Salah satu metode yang bisa digunakan adalah mutasi. Keuntungan dari metode ini adalah mendapatkan keragaman genetik dan dapat digunakan oleh pemuliaan tanaman dalam merakit varietas baru.

Mutasi adalah perubahan yang terjadi secara tiba-tiba dan acak pada materi genetik (genom, kromosom, gen) serta dapat diwariskan (Degwy 2013). Mutagen atau alat mutasi artifisial dibedakan atas dua kelompok yaitu mutagen fisik dan mutagen kimia. Mutagen fisik adalah iradiasi ion yang meliputi sinar X, sinar gamma, neutron, partikel beta, partikel alfa dan proton. Teknik ini dapat membentuk keragaman genetik dalam populasi alamiah dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber gen terbalik dalam perbaikan sifat tanaman (Harris et al. 2013).

Penerapan mutasi untuk menghasilkan padi cepat berbunga dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh Warman (2015) pada beras hitam lokal Sumatera Barat. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa mutan berbunga pada umur 92 hari yang awalnya berbunga pada umur 117 hari. Aifi (2016) melaporkan varietas Junjung juga menghasilkan mutan yang berbunga lebih cepat yaitu mulai dari 70 hari setelah semai padahal varietas Junjung berbunga secara normal pada umur 90 hari.

Sullansyah et al. (2016) telah melakukan iradiasi iradiasi sinar gamma terhadap padi beras merah varietas Sigah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis iradiasi 200 Gy diperoleh 0,08% mutan. Untuk melihat segregasi dan melakukan seleksi awal kandidat mutan padi beras merah genotipe Sigah maka dilakukan penanaman M2. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari dan menyeleksi mutan berumur genjah padi beras merah lokal Sumatera Barat pada tahap M2.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-Desember 2017 di sawah Irigasi Jorong Labuah, Nagari Sungai Batang, Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Agam pada ketinggian ± 500 mdp.

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih hasil panen M1 padi beras merah (mulai galur M1 genotipe Sigah) dengan dosis iradiasi 200 Gy dan 300 Gy, benih control, pupuk urea, SP-36, KCl dan pestisida. Alat yang digunakan adalah cangkul, hand traktor, seedbag, sprayer, meteran, timbangan, label, spidol, buku dan alat tulis.

Metode penelitian

Pada tahap M2 benih hasil panen dari tahap M1 dilakukan kegiatan persemaian secara kering. Benih yang digunakan yaitu benih hasil iradiasi dengan dosis 200 Gy dan 300 Gy genotipe Sigah. Pada saat persemaian dilakukan pengamatan terjadinya pola mutasi klorofil untuk melihat adanya indikasi keragaman genetik akibat pertakuan iradiasi sinar gamma yang dilakukan terhadap benih. Setiap benih di persemaian diamati perubahan warna daunnya dan dikelompokkan kedalam kriteria yang telah dikemukakan oleh Gustafsson. Benih dipindahkan ke sawah umur 3 minggu setelah semai. Jumlah benih yang ditanam di sawah setiap galurnya yaitu 100 benih. Penanaman padi beras merah genotipe Sigah pada tahap M2 di sawah dilakukan satu batang pada satu lubang tanam. Pengamatan padi berumur genjah dilakukan ketika padi mulai berbunga. Populasi padi di sawah yang telah muncul bunga diberi label dan dicatat untuk proses penyeleksian padi berumur genjah. Setiap populasi padi yang telah diberi label dengan kriteria berumur genjah di panen untuk dijadikan kandidat mutan berumur genjah dan dilakukan pengamatan karakteristik agronomi dan karakteristik hasil lainnya. Penelitian dilakukan dalam bentuk seleksi dan data diperoleh dalam bentuk deskriptif.

Pelaksanaan penelitian

Pengolahan lahan diawali dengan pemangkasan sisa batang padi dengan menggunakan mesin pemotong rumput. Selanjutnya dilakukan penggenangan sawah selama 1 minggu. Penggenangan sawah bertujuan untuk melunakkan tanah dan sisa batang padi setelah dipanen. Setelah penggenangan dilakukan pembajakan sawah dengan 2 tahap. Tahap pertama bertujuan menggemburkan tanah dengan membajak tanah hingga tapal batas bawah. Kemudian pada tahap kedua dilakukan penggaruan gumpalan tanah atau penyisiran tanah. Setelah sawah dibajak digenangi air selama 3 hari sebelum dilakukan penanaman. Pengolahan lahan dilakukan dengan menggunakan hand traktor.

Pada tahap penelitian M2 diawali dengan perstapan benih sebelum disemai. Benih yang disemai diperoleh dari hasil panen M1 genotipe Sigah yang diradiasi dengan dosis 200 Gy dan 300 Gy. Persemaian benih dilakukan di lahan persemaian kering.

Setiap galur tanaman M1 yang ditanam pada tahap M2 ini disemai dengan jumlah ±300 bulir bemas untuk mendapatkan 100 bibit galur mutan di lapangan. Setelah benih disemai, benih ditutupi dengan serasah batang padi dan diberi label pada setiap galurnya. Setiap benih yang disemai disiram sebanyak 3 kali dengan menggunakan gembor. Pada tahap M2 dilakukan pengamatan pola mutasi klorofil di persemaian hingga benih berumur 3 MSS di persemaian. Pengamatan mutasi klorofil berdasarkan metode Gustafsson.

Pada penanaman benih di lapangan dibutuhkan ketersediaan bibit padi beras merah sejumlah 100 bibit setiap galurnya. Umur bibit yang dipindahkan ke lapangan adalah tiga minggu setelah semai. Penanaman padi di lapangan dilakukan dengan jarak tanam antar galur 20 dan 40 cm. setiap bibit ditanam pada satu lubang tanam dan setiap

baris 100 baris galur yang ditanam nantinya akan ditanam tanaman control. Jarak antara galur dan control 30 cm.

Pemupukan pertama dilakukan pada saat umur 7 HST dengan dosis 60 kg urea, 60 kg SP 36 dan 60 kg KCl. Ha. Pemupukan kedua dilakukan dengan dosis 30 kg urea diberikan pada umur 30 HST. Pemupukan ketiga pada saat 45 HST dengan dosis 30 kg urea. Pengendalian OPT dilakukan dengan menggunakan Insektisida dengan bahan aktif Fertin asetat 60% untuk mengendalikan keong sawah.

Kegiatan seleksi umur tanaman padi beras merah genjah diamati saat pertama malai bunga muncul hingga malai tanaman kontrol berbunga 50%. Pengamatan malai bunga muncul dilakukan dengan Interval 1 minggu dan setiap minggunya diberi label yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutasi klorofil

Mutasi klorofil tanaman padi dapat diamati secara visual di lapangan. Mutasi klorofil merupakan indikasi terjadinya keragaman genetik pada tanaman (Wu et al. 2007). Pengamatan mutasi klorofil dilakukan pada saat tanaman berumur 1 minggu hingga 3 minggu setelah semai dengan melihat perubahan warna daun pada setiap individu tanaman di persemaian. Pengamatan mutasi klorofil berdasarkan metode Gustafsson dengan mengamati bentuk-bentuk perubahan warna daun akibat mutasi klorofil. Mutasi klorofil yang dikemukakan Gustafsson dapat diamati pada kecambah tanaman M2 serelia (Monokotil). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tipe mutasi klorofil yang muncul yaitu albina, marginata, alboviridis, striata, virescen dan viridoxantha (Gambar 1).



Gambar 1. Mutasi klorofil pada tahap M2 padi beras merah genotipe Sigah

Pada tipe mutasi albina terlihat warna daun putih seluruhnya dan mutasi ini dapat dikategorikan mutasi letal. Mutasi albina bertahan hidup di persemaian selama 1 minggu karena mutasi ini tidak memiliki klorofil pada organ fotosintesisnya. Pada mutasi tipe Marginata, terlihat bahwa warna hijau di tulang daun meskipun daun berwarna putih. Mutasi ini akan bertahan di lapangan karena masih memiliki kandungan klorofil pada organ fotosintesisnya.

Tipe mutasi klorofil clorina dicirikan dengan penampakan pada daun berwarna kuning. Sedangkan pada mutasi klorofil virescen dicirikan dengan warna hijau daun terdapat warna kekuningan di tulang daun. Mutasi klorofil tipe alboviridis akan terlihat berwarna hijau pada bagian bawah daun dan warna putih pada bagian atas daun. Untuk tipe mutasi viridoxantha terlihat tanaman berwarna putih dan bagian atas tanaman tersebut berwarna hijau. Mutasi klorofil yang terjadi pada padi beras merah genotipe

Sigah selanjutnya yaitu tipe striata. Mutase tipe ini dicirikan dengan daun berwarna putih dan terdapat strip hijau pada bagian kiri dan kanan tepi daun.

Tabel 1. Hasil mutasi klorofil berdasarkan dosis Iradasi sinar gamma

| Dosis Mutasi | Tipe mutasi klorofil | | | | | | | Jml mutan | Total populasi | Jml mutan | Frek. mutan | Frek. mutasi |
|--------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|----------------|-----------|-------------|--------------|
| | Alb | clo | mar | Albo | stri | vire | viri | | | | | |
| 200 Gy | 674 | 76 | 26 | 0 | 31 | 75 | 20 | 842 | 66000 | 20 | 1,28% | 0,28% |
| Frek. mutan | 0,000 | 0,000 | 0,001 | - | 0,007 | 0,018 | 0,004 | | | | | |
| 300 Gy | 101 | 42 | 14 | 1 | 0 | 10 | 0 | 239 | 24000 | 23 | 1,00% | 0,38% |
| Frek. Mutan | 0,004 | 0,168 | 0,009 | 0,004 | 0,000 | 0,040 | 0 | | | | | |
| Kontrol | - | - | - | - | - | - | - | - | 30000 | - | - | - |

Keterangan : Alb (albina), Clo (chlorina), Mar (marginata), Albo (Alboviridis), Stri (striata), Vire (Virescens), Viri (Viridoxharita), Jml (Jumlah), frek (frekuensi)

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada dosis 200 Gy iradasi sinar gamma yang dilakukan diperoleh jumlah mutan sebanyak 842 mutan dari 66000 populasi. Dosis iradasi sinar gamma 300 Gy diperoleh jumlah mutan sebanyak 239 mutan dari 24000 populasi. Frekuensi mutan tertinggi adalah mutan dengan dosis 200 Gy dan untuk frekuensi mutan tertinggi adalah tanaman yang diradasi dengan dosis 300 Gy. Tanaman yang diradasi dengan dosis 200 Gy memiliki frekuensi mutan sebesar 1,28% dan untuk dosis 300 Gy frekuensi mutan 1,00%. Jika berdasarkan tipe mutasi klorofil yang terjadi diketahui bahwa frekuensi mutan tertinggi adalah tipe mutasi klorofil albina (Tabel 1). Ismachin (2007) menyatakan bahwa mutasi klorofil mudah diamati karena terlihat oleh mata secara langsung. Mutasi klorofil dapat dijadikan indikasi perubahan genetik akibat adanya mutagen. Frekuensi dan spektrum mutasi klorofil akan meningkat seiring meningkatnya dosis iradasi yang diberikan.

Seleksi mutan berumur genjah

Keragaman genetik yang luas dari suatu karakter akan memberikan peluang yang baik dalam proses seleksi. Keragaman genetik yang terbentuk dapat dijadikan dasar untuk melakukan kegiatan seleksi pada tahap M2. Seleksi yang dilakukan pada tahap M2 adalah mendapatkan kandidat mutan yang memiliki umur berbunga cepat dan umur panen cepat dibandingkan kontrolnya. Hasil pengamatan menunjukkan seleksi pada tahap M2 pada beras merah genotipe Sigah yang telah diradasi dengan sinar gamma diperoleh 322 kandidat mutan berumur genjah. Hasil seleksi menunjukkan bahwa mutan yang dikategorikan berumur genjah memiliki umur berbunga kurang dari 85 hari dengan umur panen 124 hari. Waktu keluarnya bunga berbeda satu sama lain. Umur muncul bunga pada tanaman M2 ini merupakan dampak positif dari iradasi sinar gamma dan diharapkan dapat diturunkan mutan generasi berikutnya. Utami (2011) menyatakan bahwa sifat kuantitatif dari suatu keragaman tanaman yang telah diradasi menunjukkan bahwa pada saat pembungaan tanaman dapat menjadi genjah atau lebih dalam. Umumnya keragaman genetik yang terdapat pada kemunculan bunga tidak berpengaruh terhadap umur masak panen. Afi (2016) menyatakan bahwa cepatnya tanaman berbunga akibat terjadinya perubahan genetik sebagai akibat dari mutasi induksi yang dilakukan. Pada dosis iradasi 200 Gy sinar gamma dapat memunculkan sifat mutan sebagai hasil dari perubahan genetik akibat mutasi pada gen yang mengendalikan umur tanaman.

Pengamatan umur berbunga pada tahap M2 padi beras merah ditampilkan pada Tabel 2. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa 7 mutan memiliki umur berbunga 75-85 hari sedangkan kandidat mutan yang berumur genjah lainnya yang berbunga dari 86-95 hari sebanyak 315 kandidat mutan. Jumlah populasi yang digunakan pada penanaman tahap M2 padi beras merah genotip Sigah adalah 24000 tanaman. Tanaman kontrol diketahui berbunga pada saat umur 96-105 hari setelah semai. Frekuensi mutan berumur

genjah yaitu 0,13%. Kriteria kandidat mutan berumur genjah diamati hingga tanaman kontrol berbunga 50%.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil seleksi mutan umur berbunga genjah pada tahap M2

| Dosis Mutasi | Tipe mutasi klorofil | | | | | | | Jml mutan | Total populasi | Jml mutan | Frak. mutan | Frak. mutasi |
|--------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|-----------|----------------|-----------|-------------|--------------|
| | Ab | cb | mar | Abco | atri | vire | viri | | | | | |
| 200 Gy | 674 | 78 | 28 | 0 | 31 | 15 | 20 | 842 | 66000 | 53 | 1,26 % | 0,08 % |
| Frak. mutan | 0,80 | 0,09 | 0,03 | - | 0,03 | 0,01 | 0,02 | | | | | |
| | 0 | 0 | 1 | | 7 | 8 | 4 | | | | | |
| 300 Gy | 181 | 45 | 14 | 1 | 8 | 10 | 0 | 299 | 24000 | 22 | 1,00 % | 0,09 % |
| Frak. Mutan | 0,87 | 0,18 | 0,05 | 0,00 | 0,03 | 0,04 | 0 | | | | | |
| | 4 | 8 | 9 | 4 | 3 | 2 | | | | | | |
| Kontrol | - | - | - | - | - | - | - | - | 30000 | - | - | - |

Keterangan : FT = flowering time

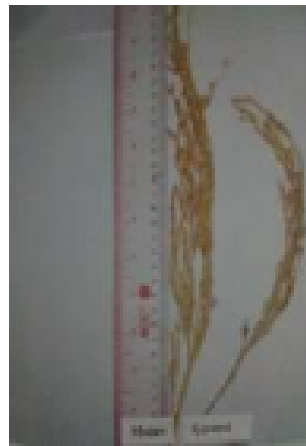
Seleksi terhadap umur tanaman yang genjah diketahui bahwa terdapat 7 mutan yang termasuk kedalam kriteria genjah. Balai Besar Tanaman Padi (2012) menyatakan bahwa kategori tanaman padi berumur genjah adalah tanaman yang bisa dipanen pada umur 105-124 hari. Mutan tersebut berbunga sebelum 85 hari dan dapat dipanen pada umur 124 hari (Tabel 3.)

Tabel 3. Hasil seleksi kandidat mutan berumur genjah pada tahap M2 padi beras merah lokal Sumatera Barat

| No | Galur | Baris | UB | UP | WP | TT | PM | JAP | JB/M | B.1000 (g) | B/R (g) | Hasil/ha |
|---------|-------|-------|-----|-----|----|-----|------|------|------|------------|---------|----------|
| 1 | 80 | 14 | 61 | 120 | 39 | 140 | 30 | 17 | 362 | 25,3 | 101,4 | 12.875 |
| 2 | 160 | 18 | 63 | 124 | 41 | 162 | 28 | 10 | 165 | 17,3 | 27,8 | 3.475 |
| 3 | 30 | 2 | 64 | 124 | 40 | 152 | 21 | 14 | 165 | 20,2 | 41,1 | 5.138 |
| 4 | 111 | 31 | 64 | 124 | 40 | 154 | 28 | 8 | 127 | 21,3 | 25,3 | 3.163 |
| 5 | 293 | 10 | 64 | 124 | 40 | 163 | 27,5 | 12 | 388 | 22,8 | 17,1 | 2.138 |
| 6 | 293 | 11 | 64 | 124 | 40 | 162 | 27 | 6 | 388 | 25,3 | 50,3 | 6.288 |
| 7 | 294 | 68 | 65 | 124 | 39 | 146 | 27 | 4 | 288 | 18,1 | 15,1 | 1.888 |
| Kontrol | | | 103 | 130 | 38 | 154 | 28 | 7,37 | 185 | 14,8 | 35,8 | 4.478 |

Keterangan : UB (umur berbunga), UP (umur panen), WP (waktu pengisian), TT (tinggi tanaman), PM (panjang malai), JAP (jumlah anakan produktif), JB/M (jumlah bulir/malai), B.1000 (bobot 1000 bulir), B/R (berat/rumpun), hasil/ha (hasil/ha).

Tabel 3 menunjukkan bahwa 7 kandidat mutan yang genjah memiliki tinggi tanaman yang berbeda satu sama lain. Tanaman tertinggi yaitu pada mutan galur 293 baris 10 yaitu 163. Tanaman yang tinggi memiliki resiko dilapangan seperti rawan rebah dan menjadi sasaran hama burung. Mutan yang memiliki anakan banyak yaitu pada mutan 89 baris 14. Anakan yang banyak akan meningkatkan hasil panen. Pembentukan dan jumlah anakan dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti gangguan dari serangan keong mas. Keong mas menyerang tanaman pada fase vegetative dan dikendalikan dengan pestisida.



Gambar 2. Perbedaan panjang malai kandidat mutan dengan tanaman kontrol

Jumlah anakan terlalu banyak dengan batang yang tinggi mengakibatkan tanaman mudah rebah. Selain itu tanpa asupan hara yang optimal akan menyebabkan banyak bulir yang hampa sehingga produksi tanaman menurun. Rendahnya hasil yang diperoleh pada tanaman yang batangnya tinggi akibat kehampaan bulir (Galur 293) dengan hasil 2.138 kg/ha (Tabel 3).

Kegiatan mutasi buatan biasanya meningkatkan kehampaan pada bulir sehingga kegiatan seleksi yang dilakukan menghasilkan mutan yang memiliki hasil tinggi. Panjang malai mutan kandidat berumur genjah beragam. Tanaman padi yang memiliki malai berukuran panjang diminat oleh petani. Malai terpanjang pada mutan galur 89 (30 cm) (Gambar 2) dan terpendek pada galur 30 (21 cm) (Tabel 3).

Iradiasi sinar gamma yang dilakukan terhadap benih genotipe Sigah menunjukkan bahwa perubahan fenotip tanaman di lapangan (Gambar 3). Mutan berumur genjah di lapangan terlihat berbeda dibandingkan tanaman kontrol yang tidak diberikan iradiasi sinar gamma. Berdasarkan pengamatan terlihat bahwa mutan memiliki anakan yang banyak serta memiliki waktu berbunga yang lebih cepat dibandingkan tanaman lainnya. Mutasi yang terjadi pada M2 menunjukkan telah diperolehnya suatu keragaman genetik yang baru melalui cara buatan. (Degwy 2013) menyatakan bahwa pemuliaan mutase secara efektif dapat merubah sedikit sifat atau tanpa merubah sifat lain yang disukai. Hal ini tentu bermanfaat untuk perbaikan varietas padi lokal yang sudah populer pada masyarakat daerah tertentu karena rasa nasinya disukai masyarakat setempat dan beradaptasi baik di daerah tersebut tetapi mempunyai kelemahan umur yang terlalu panjang dan tinggi tanaman yang terlalu tinggi sehingga mudah rebah terutama menjelang panen. Mutagen pada biji atau tunas dari suatu tanaman induk, dalam upaya memperbesar keragaman genetik, maka mutagen akan merusak sel. Sel yang rusak dapat berupa meristem maupun sel embrio. Bagian biji yang penting dalam pemuliaan adalah embrio karena disamping sel jaringan, embrio banyak mengandung sel yang efektif secara genetik (*genetically effective cell/GEC*). Pada GEC inilah genotipe tanaman ditentukan. Sinar X dan sinar gamma sebagai radiasi elektromagnetik, protonnya meresap ke dalam materi yang diradiasi dengan suatu proses dimana sebagian atau seluruh energi proton berubah bentuk menjadi energi kinetik suatu electron. Electron akan kehilangan energi setelah berinteraksi dengan atom atau molekul kemudian melepaskan electron lain. Pada tanaman M2 beberapa gen resesif akan muncul maka dapat dilakukan kegiatan seleksi terhadap berbagai macam mutan sesuai dengan yang diharapkan. Untuk mendapatkan informasi genetik dari mutan hasil M2 disamping memanen tanaman mutan secara individu beberapa tanaman saudaranya (*sister-plant*) yaitu tanaman dalam suatu family dengan tanaman mutan juga dipanen secara individu. Mutasi yang terjadi pada iradiasi sinar gamma yang dilakukan adalah mutase kromosom.



Gambar 3. Penampakan contoh mutan berumur genjah pada tahap M2

Teknik mutase bertujuan untuk mempercepat program pemuliaan dibandingkan Teknik konvensional. Mutase yang juga dapat menimbulkan sifat baru yang tidak dimiliki oleh tanaman induknya. Teknik mutase bersifat komplementer dengan Teknik yang lain sehingga Teknik tersebut dapat digunakan bersamaan dengan Teknik lain seperti hibridisasi dan bioteknologi (Tal 2013).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutase klorofil terjadi pada tahap M2 yang terdiri dari albina, clorina, marginata, alboviridis, striata, virescen, viridoxantha. Frekuensi mutasi tertinggi yaitu pada tanaman dengan dosis radiasi 300 Gy (0,09%). Tanaman yang diradiasi dengan dosis 200 Gy memiliki frekuensi mutase sebesar 0,08%. Hasil seleksi pada tahap M2 diperoleh mutan yang memiliki umur genjah. Dari 322 kandidat mutan diperoleh 7 mutan yang genjah. Perbedaan karakteristik agronomi ditemukan pada padi beras merah pada tahap M2 yaitu karakter tinggi tanaman. Perbedaan karakter hasil juga ditemukan pada tahap M2 yaitu umur berbunga, umur panen, jumlah bulir per malai dan berat 1000 butir.

REFERENSI

- Aifi H. 2016. Perbaikan genetik padi local Sumatera Barat varietas Junjung melalui mutase induksi.[Disertasi]. Padang. Universitas Andalas. 172 hal
- Babu PD, Subhasree, Bhagyaraj R, Vidyalakshmi. 2009. Brown rice beyond the color reviving a lost health food. *Amer Euras J Agron* 2 (2): 67-72.
- Balai Litbang Pertanian. 2012. Inpago 7: Beras merahnya padi gogo. 4(10). Hal 2464
- Degwy IS. 2013. Mutation induced genetic variability in rice (*Oryza sativa* L.). *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. 5(23): 2789-2794
- Ischmahin M. 2007. Perkembangan pemuliaan mutase di Indonesia. *Diklat Pemuliaan Mutasi*. FPAI BATAN. Jakarta. 18 hal.
- Pietsch EA, Hamaker BR. 2018. Brown rice compared to white rice slows gastric emptying in humans. *Eur J Clin Nutr* 72:367-373.
- Sullansyah I, Dwipa I, Yusniwati. 2017. Pengembangan padi beras merah local Sumatera Barat: Karakterisasi, ujian resisten
- Sullantini NWS, Sadimantara GR, Wijayanto T, Muhidin. 2011. Pengujian kadar antosianin padi gogo beras merah hasil koleksi plasma nutfah Sulawesi Tenggara. *Crop Agro*. 4(2) : 43-48
- Tal TH. 2013. Induced mutation in rice (*Oryza sativa* L.). *Israel Journal of Plant Sciences*.

55: 137-145

- Utami PR. 2011. Seleksi generasi M2 yang berumur genjah hasil iradiasi beberapa kultivar padi local Sumatera Barat.[Thesis]. Padang. Universitas Andalas. 127 hal
- Varshini VPA, Azhagu SK, Vijay PP. 2013. Brown Rice: Hidden nutrients. *Biosci Technol* 4 (1): 503-507.
- Warman B, Sobrizal, Sullansyah I, Swasti E, Syarif A. 2015. Perbaikan genetik kultivar padi beras hitam local Sumatera Barat melalui mutase induksi. *Aplikasi Isotop dan Radiasi*. 11(2): 125-136
- Wu Z, Zhang X, He B, Diao L, Sheng S, Wang J, Guo X, Su N, Wang L, Ling J, Wang C, Zhai H, Wan J. 2007. A Chlorophyll-Deficient Rice Mutant with Impaired Chlorophyllide Esterification in Chlorophyll Biosynthesis1[W][OA]. *Plant Physiology*. 145: 29-40.