

**PEMANFAATAN RADIASI SINAR GAMMA GUNA MENDAPATKAN LETHAL DOSIS EFEKTIF  
UNTUK MUTAN PENDEK DAN GENJAH PADI LOKAL (ASE BULUH) SULAWESI SELATAN**

**USE OF GAMMA RADIATION FOR FINDING EFFECTIVE LETHAL DOSE OF SHORT STEM AND  
EARLY MATURE MUTANTS OF LOCAL PADDY (ASE BULUH) SOYTH SULAWESI**

Diterima tanggal 30 Agustus 2016, disetujui tanggal 02 Oktober 2016

**Abdul Haris, Annas Boceng dan Amir Tjoneng<sup>1</sup>**

<sup>1)</sup>*Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia Makassar  
e-mail: h\_abdul\_haris@yahoo.com*

**ABSTRAK**

Ase Buluh dari Kabupaten Bone adalah varietas lokal yang saat sekarang tidak lagi banyak dijumpai bahkan hampir punah disebabkan karena berproduksi rendah, berbatang tinggi dan mudah rebah, berumur dalam, tidak oleh karena itu perlu diadakan perakitan varietas. Tujuan dari penelitian ini adalah menginduksi mutasi padi varietas lokal (Ase Buluh) dengan radiasi sinar gamma untuk mendapatkan Lethal Dosis mutan-mutan padi lokal yang pendek dan berumur genjah. Radiasi benih varietas lokal dilaksanakan di Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi BATAN Pasar Jum'at Jakarta. Penanaman benih hasil radiasi terlebih dahulu dengan mencari lethal dosis efektif lalu ditanam dan hasil seleksi (M1) dilaksanakan di Laboratorium Kaca dan Lapang Fakultas Pertanian UMI. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana satu faktor terdiri dari lethal dosis terpilih dari tujuh taraf perlakuan pendahuluan dicobakan yaitu tanpa radiasi (R0) radiasi dengan 50 GRY (R1), 100 GRY (R2), 200 GRY (R3), 300 GRY (R4), 350 GRY (R5) dan radiasi dengan 400 GRY (R6). Masing-masing perlakuan diulang 3 kali dengan menggunakan 50 tanaman untuk tiap perlakuan. Hasil penelitian ini diperolehnya lethal dosis efektif radiasi sinar gamma adalah 200 gray dan 300 gray. Mutan tinggi tanaman yang terpendek adalah 300 gray yaitu 131 cm tidak berbeda nyata dengan 200 gray yaitu 139 cm. Sedangkan jumlah anakan terbanyak diperoleh pada dosis 0 gray yaitu 18 dan berbeda nyata dengan 200 gray dan 300 gray. Selanjutnya diharapkan masih diperoleh pula mutan-mutan padi lokal Ase Buluh yang memiliki umur genjah.

**Kata kunci: Sinar Gamma, Gray, Ase Buluh, Mutan, Lethal Dosis**

**ABSTRACT**

Ase Buluh from Bone Regency is a local varieties, which no longer found at present even almost extinct due to low production, tall stem, easily fall, and long-mature. Therefore, it is needed to design their varieties. Aims of the study were to produced mutants of local varieties of ase buluh paddy using radiation of gamma in order to obtain lethal dose of local paddy mutants, which have short stem and early mature. Radiation of seed of local varieties was carried out in Center of Application Technology of Isotopes and Radiation BATAN Pasar Jum'at Jakarta. Planting of the seed produced by gamma radiation in advanced to find effective lethal dose was conducted in Agriculture Faculty of UMI. The study design used randomized complete design with factor consisted of selected lethal dose of the seven units of treatments of preliminary test, namely without radiation (R0) and with radiation 50 GRY, 100 GRY, 200, 300 GRY, 350 GRY, and 400 GRY. Each treatment was replicated three times using 50 plants. Results of the study showed that effective radiations of lethal dose were 200 GRY and 300 GRY. Shortest stem mutant was found by radiation of 300 GRY (131 cm), but it was not significantly different from 200 GRY (139 cm). While, highest number of tiller was found in without radiation (18 tillers) and significantly different from 200 GRY and 300 GRY. In advanced it is expected to gain mutants of local paddy (ase buluh) that possess an early mature.

**Key work : Gamma radiation, Gray, Ase Buluh, Mutant, Lethal Dose**

## PENDAHULUAN

Prediksi produksi padi Nasional Tahun 2014 hingga 2015 bakal terjadi penurunan, namun pemerintah masih yakin belum pasti mengimpor beras. Pasalnya produksi beras nasional masih akan surplus. Badan Pusat Statistik (BPS) meramalkan produksi padi bakal mencapai 69,87 juta ton gabah kering giling (GKG) tahun 2015. Turun sebesar 1,41 juta ton atau 1,98 persen dibanding 2014. Berdasarkan data itu, kementerian pertanian menghitung 69,87 juta ton GKG tersebut bisa menghasilkan 40 juta ton beras. Jumlah yang melebihi kebutuhan beras nasional yang sebanyak 34,4 juta ton. Asumsinya, jumlah penduduk Indonesia 247 juta jiwa dengan konsumsi beras 139 kilogram per kapita, berarti masih surplus 5 juta ton (BPS, 2015).

Berkurangnya keanekaragaman hayati di Indonesia memberikan insiparasi untuk melakukan pengamanan hayati. Upaya pengamanan hayati harus mendapat dukungan dari semua pihak. Langkah yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan penyelamatan plasma nutfah keanekaragaman hayati di suatu kawasan yang berpotensi hilang atau punah (Zunariah, 2012). Seperti halnya plasma nutfah varietas lokal ase Buluh dari Kabupaten Bone Sulawesi Selatan Indonesia, dapat dilestarikan dengan upaya pemanfaatan radiasi sinar gamma untuk menghasilkan mutan yang diinginkan melalui uji lethal dosis.

Sulawesi Selatan merupakan salah satu daerah penghasil utama beras di Indonesia dengan berbagai jenis varietas yang dikembangkan. Diantara berbagai varietas tersebut, terdapat salah satu varietas lokal diantaranya yang disenangi oleh konsumen karena rasa nasi yang enak yaitu beras Ase Buluh dari Kabupaten Bone. Varietas ini tidak lagi banyak dijumpai dan hanya pada daerah-daerah tertentu. Pembudidayaan yang terbatas ini disebabkan oleh karena varietas ini berproduksi rendah, berbatang tinggi dan mudah rebah, berumur dalam, tidak respon terhadap input/pemupukan dan berpenampilan masih beragam. Oleh karena itu perlu diadakan perbaikan/perakitan varietas lokal tersebut, seperti perbaikan umur tanaman untuk mendapatkan varietas yang berumur genjah, memendekkan pertumbuhannya yang asalnya memiliki pertumbuhan yang tinggi dan tetap mewariskan sifat tetuanya termasuk kualitas.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk menjawab permasalahan berikut:

- Pada dosis berapa radiasi sinar gamma dapat menghasilkan mutan Lethal Dosis efektif.
- Apakah radiasi sinar gamma dapat menimbulkan berbagai macam mutan padi lokal Ase.
- Bagaimana perbedaan karakter morfologi, pertumbuhan dan umur tanaman dari tanaman padi radiasi sinar gamma pada generasi M1.

## TUJUAN PENELITIAN

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan lethal dosis efektif radiasi sinar gamma yang menghasilkan mutan padi lokal Ase Buluh yang pertumbuhannya pendek dan berumur genjah serta kualitas rasa tetap baik melalui induksi dengan radiasi sinar gamma. Dalam rangka mewujudkan tujuan tersebut, maka akan dilakukan kajian khusus terhadap beberapa hal dalam penelitian ini yaitu mengetahui dan mempelajari pengaruh lethal dosis induksi radiasi sinar gamma dalam menghasilkan mutan. Menganalisis berapa dosis radiasi sinar gamma yang digunakan dalam menghasilkan mutan padi yang berumur genjah dan pendek. Menganalisis perbedaan morfologi, perbedaan umur dari generasi M1. Temuan yang diharapkan dalam penelitian unggulan ini adalah mengetahui lethal dosis radiasi sinar gamma yang dapat digunakan untuk menghasilkan mutan-mutan yang dapat dilanjutkan penanamannya karena berpotensi memiliki pertumbuhan yang pendek dan berumur genjah, dimana tidak sama dengan tetuanya. Namun dari segi kualitas dan produktivitas minimal sama dengan tetuanya.

## METODE PENELITIAN

### *Tempat dan Waktu*

Penelitian ini dilaksanakan di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi BATAN Jakarta, Rumah Kaca Fakultas pertanian UMI dan Laboratorium Lapang Fakultas Pertanian UMI berlangsung selama 6 bulan.

### *Pelaksanaan Penelitian I (Tahun I) Lethal Dosis*

#### *Bahan Penelitian*

Bahan tanaman yang digunakan adalah benih padi varietas lokal asal Kabupaten Bone (Ase Buluh). Benih padi varietas Ase Buluh di radiasi dengan sinar gamma terdiri dari tujuh taraf yaitu : 0; 50, 100, 200, 300, 350 dan 400 Gray. Pada setiap perlakuan dikelompokkan dalam tiga kelompok sebagai ulangan. Setiap ulangan diambil masing-masing 50 benih. penanaman dilakukan untuk melihat Lethal dosis efektif yaitu LD=50 untuk dilanjutkan ke penanaman M1. Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan diagram alir seperti pada Gambar 1.

**Rancangan**

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. yaitu varietas local Ase Buluh tujuh taraf perlakuan masing-masing perlakuan diulang 3 kali dengan menggunakan 50 tanaman untuk tiap ulangan.

**Persemaian dan penanaman benih hasil radiasi**

Sebelum disemaikan benih terlebih dahulu direndam dalam air selama 2 jam. Setelah itu benih disemaikan pada bak persemaian. Satu bak untuk setiap perlakuan. Media persemaian terdiri dari tanah, pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:2:1. Setelah semaian beumur 7 hari pada bak penanaman, lalu diamati untuk mendapatkan lethal dosis efektifnya.

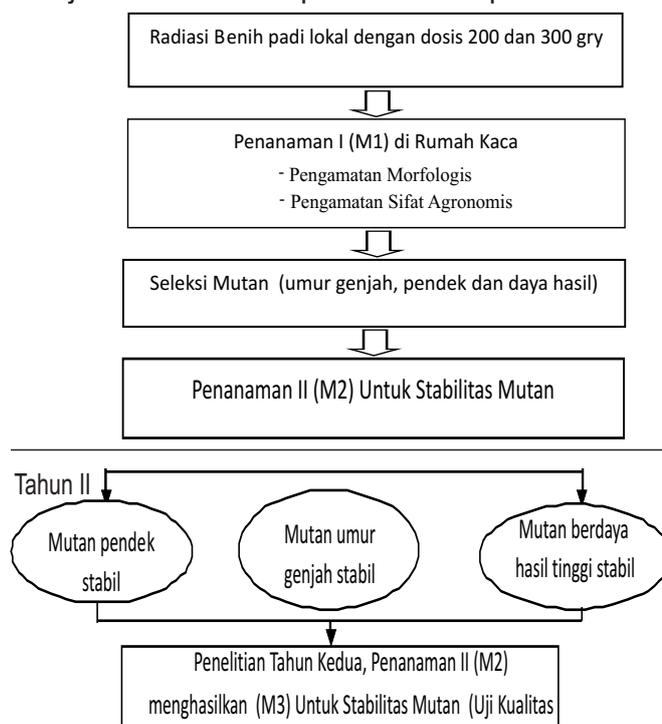
**Parameter**

Parameter yang diamati pada saat uji coba lethal dosis adalah termasuk variable rambang yaitu:

1. Prosentase tumbuh (%)
2. Keadaan akar
3. Panjang akar
4. Tinggi tanaman
5. Prosentase biji hampa
6. Lethal Dosis

**Penelitian Utama**

Setelah di peroleh lethal dosis efektif, dilanjutkan melakukan penanaman di pot



Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Konsep Penelitian.

**Pemeliharaan**

Pemeliharaan tanaman dilakukan sesuai prosedur budidaya tanaman padi, meliputi pengairan, penyiangan, pemupukan dengan dosis 300 kg urea/ha, 100 kg SP36/ha dan 100 kg KCl/ha.

**Pengamatan I**

**Karakter Morfologis**

Pengamatan karakter morfologis meliputi :

1. Tinggi tanaman. Diamati tiap 2 minggu sejak tanaman berumur 2 minggu setelah tanam hingga tanaman berumur 2 minggu.
2. Jumlah anakan. Dihitung jumlah anakan pada saat tanaman sudah berbunga
3. Umur berbunga. Dihitung jumlah hari yang diperlukan tanaman sejak tanam sampai malai pertama muncul ditiap tanaman.

**Pengamatan Sifat Agronomis meliputi**

Analisis sifat agronomis meliputi panjang malai, persentase biji hampa, bobot 1000 butir, dan umur panen.

**Penanaman Mutan Hasil Seleksi (M1) Tahun ke 2 (dapat diteruskan)**

Untuk tahun berikutnya tanaman padi yang berindikasi mutan ditanam kembali sebagai tanaman M2. Penanaman kedua dilakukan mengikuti pola Rancangan yang sama dengan penanaman M1, demikian juga proses persemaian, penanaman, pemeliharaan. Karakter yang diamati pada M2 sama dengan M1 dan diarahkan untuk melihat kestabilan karakter yang dianggap bermutasi yaitu melalui ada tidaknya segregasi pada karakter tersebut.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tinggi Tanaman**

Data hasil rata-rata tinggi tanaman padi lokal Ase Buluh pada 12 MST disajikan pada Tabel sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan perlakuan radiasi berbagai dosis pada tanaman padi berpengaruh sangat nyata.

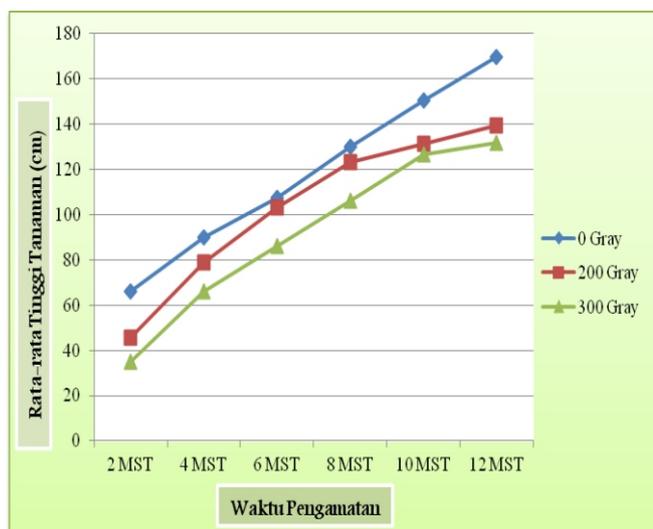
Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Pada berbagai Lethal Dosis

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	NP. BNT 0,05
0 Gray	169,88 <sup>a</sup>	
200 Gray	139,50 <sup>b</sup>	4,82
300 Gray	131,64 <sup>b</sup>	

Keterangan: Angka yang diikuti dalam huruf yang berbeda (a,b dab c) berarti berbeda nyata

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman pada dosis radiasi 200 gray dan 300 Gray tidak berbeda nyata akan tetapi berbeda nyata pada perlakuan radiasi 0 Gray.

Selanjutnya, rata-rata semua tinggi tanaman dari 2 MST sampai dengan 12 MST dapat disajikan pada gambar grafik sebagai berikut yaitu:



Gambar 2. Rata-rata Tinggi Tanaman Padi Lokal Ase Buluh dari 2 – 12 MST.

Pada Gambar Grafik dapat dilihat bahwa, rata-rata tinggi tanaman yang terendah yaitu pada radiasi 300 Gray 12 MST. Sedangkan pada radiasi 200 Gray, rata-rata tinggi tanaman tidak berbeda nyata dengan radiasi 300 Gray, akan tetapi pada 0 Gray atau tanpa radiasi sangat berbeda nyata.

### Jumlah Anakan

Sidik ragam data hasil rata-rata jumlah anakan tanaman padi 12 MST pemberian perlakuan atau tanpa pemberian perlakuan dari berbagai dosis berpengaruh nyata pada pertumbuhan jumlah anakan tanaman padi.

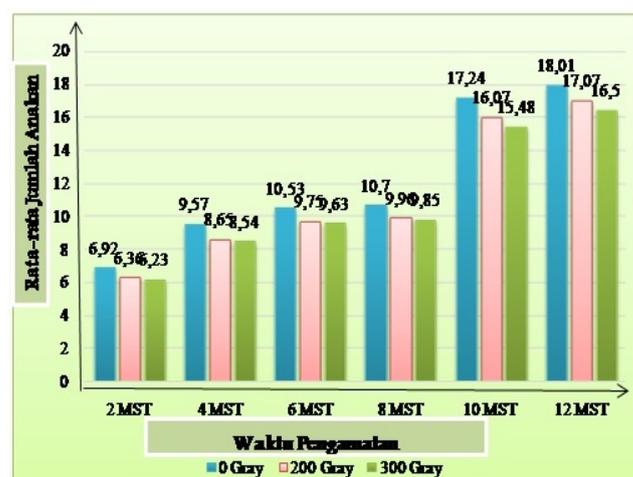
Hasil uji BNT 0,05 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah anakan yang terbanyak adalah pada radiasi 0 Gray atau tanpa perlakuan. Sedangkan rata-rata jumlah anakan terendah ada pada radiasi 300 Gray dan tidak berbeda nyata pada radiasi 200 Gray.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Anakan Pada berbagai Lethal Dosis

Perlakuan	Jumlah Anakan	NP. BNT 0,05
0 Gray	18,01 <sup>a</sup>	0,87
200 Gray	17,07 <sup>b</sup>	
300 Gray	16,50 <sup>b</sup>	

Keterangan: Angka yang diikuti dalam huruf yang berbeda (a,b) berarti berbeda nyata

Pada Gambar Histogram dapat menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan jumlah anakan tanaman yang terbanyak adalah pada 0 Gray atau tanpa perlakuan radiasi, sedangkan pada radiasi 200 Gray dan 300 Gray yaitu tidak berbeda nyata. Jadi, dengan adanya perlakuan radiasi pada lethal dosis 200 Gray ataupun 300 Gray dapat berpengaruh nyata pada rata-rata pertumbuhan jumlah anakan.



Gambar 3. Rata-rata Jumlah Anakan Tanaman Padi Lokal Ase Buluh

### Panjang Malai

Sidik ragam data hasil rata-rata panjang malai tanaman padi lokal Ase Buluh ditunjukkan pada Tabel 4. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan radiasi pada lethal dosis yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap panjang malai tanaman.

Tabel 3. Rata-rata panjang malai tanaman (cm) Ase Buluh pada berbagai Lethal Dosis

Perlakuan	Panjang Malai (cm)	NP. BNT 0,05
0 Gray	29,38 <sup>a</sup>	
200 Gray	28,58 <sup>a</sup>	0,85
300 Gray	27,23 <sup>b</sup>	

Keterangan: Angka yang diikuti dalam huruf yang berbeda (a,b) berarti berbeda nyata

Hasil uji BNT 0,05 pada tabel 3 menunjukkan bahwa tanpa menggunakan radiasi atau 0 Gray dapat memperlihatkan rata-rata malai terpanjang. Akan tetapi tidak berbeda nyata dengan lethal dosis 200 gray tetapi perlakuan lethal dosis radiasi 300 Gray dan 0 Gray berbeda sangat nyata.

Suksesnya suatu usaha pertanian pada hakekatnya sangat ditentukan oleh pertumbuhan dan produksi tanaman atau hasil tanaman yang diusahakan. Jika pertumbuhan tanaman dan hasilnya maksimal atau produksinya sesuai dengan apa yang dikehendaki, maka dapat dikatakan bahwa usaha yang dilakukan tersebut berhasil atau sukses. Namun untuk mencapai suatu usaha yang maksimal tersebut banyak faktor yang perlu diperhatikan, yang utamanya yaitu yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Maka penelitian ini bertujuan untuk menekan pertumbuhan tanaman Padi Lokal Ase Buluh yang berumur genjah dengan adanya iradiasi yang dilakukan pada tanaman tersebut. Iradiasi yang dilakukan dapat merusak sel-sel kromosom yang ada pada tanaman tersebut sehingga mengakibatkan sel tersebut terganggu, khususnya pada tinggi tanaman. Ionisasi akibat iradiasi dapat menyebabkan pengelompokan sel-sel molekul sepanjang jalur ion tertinggal karena iradiasi yang dapat menyebabkan mutasi gen atau kerusakan kromosom (Aisyah, 2006).

Hasil penelitian untuk rata-rata tinggi tanaman padi varietas Lokal Ase Buluh untuk 2 MST sampai dengan 12 MST yang sesuai dengan harapan ada pada perlakuan radiasi sinar gamma dengan lethal dosis 300 Gray. Pada 12 MST rata-rata tinggi yang diinginkan yaitu 131,64 cm, tidak berbeda nyata dengan radiasi 200 Gray yaitu 139,50 cm. Akan tetapi pada 0 Gray atau tanpa adanya perlakuan sangat jauh berbeda nyata dengan 300 Gray dan 200 Gray yaitu 169,88 cm, artinya tidak sesuai dengan apa yang diharapkan. Pertumbuhan tanaman adalah merupakan proses paling penting dalam kehidupan perkembangan spesies tanaman yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan dalam hal ini berperan dalam

menentukan tanggapan tanaman terhadap lingkungan. Genotipe yang berbeda akan menunjukkan penampilan yang berbeda setelah berinteraksi dengan lingkungan dan teknik budidaya atau perlakuan yang berbeda.

Hasil penelitian untuk parameter rata-rata pada tabel sidik ragam pertumbuhan jumlah anakan yaitu berpengaruh nyata pada perlakuan radiasi 200 Gray dan 300 Gray yang dilakukan, akan tetapi tidak jauh berbeda dengan 0 Gray atau tanpa adanya perlakuan. Pada 12 MST 0 Gray nilai rata-rata jumlah anakan memperoleh 18,01 pada radiasi 200 Gray yaitu 17,07 dan pada radiasi sinar gamma yaitu 16,50. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa perlakuan radiasi yang dilakukan untuk 200 Gray ataupun 300 Gray dapat memperlihatkan perbedaan untuk jumlah anakan ada dampak pengaruh yang dihasilkan apabila dibandingkan dengan 0 Gray atau tanpa adanya radiasi.

Hasil penelitian yang dilakukan dilapangan untuk panjang malai (cm) tanaman padi varietas Lokal Ase Buluh yaitu menunjukkan adanya perbedaan antara perlakuan radiasi (200 Gray dan 300 Gray) atau tanpa adanya radiasi (0 Gray). Pada tabel hasil rata-rata panjang malai yang tertinggi yaitu ada pada 0 Gray yaitu 29,38 cm, sedangkan nilai terendah ada pada radiasi 300 Gray yaitu 27,23 cm tidak berbeda jauh dengan 200 Gray yaitu 28,58 cm. Pada tabel sidik ragam rata-rata panjang malai (cm) tanaman padi varietas Lokal Ase Buluh sangat berpengaruh nyata pada radiasi yang dilakukan. Semakin tinggi nilai radiasi yang dilakukan maka semakin berpengaruh sangat nyata pula pada pertumbuhan panjang malai tanaman.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa pada tingkat dosis radiasi sinar gamma 200 Gray dan 300 Gray dapat berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang malai, dan umur panen. Sedangkan yang tidak berpengaruh nyata yaitu pada jumlah daun dan produksi per hektar. Hasil produksi per hektar tanaman padi Lokal Ase Buluh yang tertinggi terdapat pada radiasi 0 Gray

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. I. 2006. Mutasi induksi, hal. 159 – 178. Dalam S. Sastrosumarjo (Ed.) Sitogenetika Tanaman. IPB Press. Bogor.
- BPS. 2014. Statistik Indonesia. Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta.
- Edi., S. 2004. Peningkatan ketenggangan terhadap aluminium dan pH rendah pada tanaman padi melalui keragaman somaklonal dan irradiasi sinar gamma. Disertasi Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

- Haris, A., Abdullah, Bakhtiar, Subaedah, Aminah, J. Kamaruzzaman. 2013. Gamma Ray Radiation Mutant Rice on Local Aged Dwarf. Middle East Journal of Scientific Research 15(8):1160-1164.
- Rahayu, Sagirah Yeni. 2009. Induksi mutasi dengan radiasi sinar gamma pada padi sensitive dan toleran Aluminium. Tesis IPB, Bogor.
- Soedjono S. 2003. Aplikasi mutasi induksi dan variasi somaklonal dalam pemuliaan tanaman. Jurnal Litbang Pertanian 22:70-78.
- Soeminto. 1985. Manfaat Tenaga Atom untuk Kesejahteraan Manusia. Jakarta: Karya Indah.
- Soeranto, H. 2003. Peran iptek nuklir dalam pemuliaan tanaman untuk mendukung industri pertanian. Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN).