

Conference Paper

## Irradiasi Sinar Gamma 60 Co Terhadap Keragaan Dua Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) TSS (*True Shallot Seed*)

### *Gamma 60Co Ray Irradiation on the Diversity of Two Varieties of Onion Red (*Allium ascalonicum* L) TSS (*True Shallot Seed*)*

Ida Retno Moeljani\*, Hadi Suhardjono, Djarwatiningsih

Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia

\*Corresponding author:  
E-mail:  
[ida\\_retno@upnjatim.ac.id](mailto:ida_retno@upnjatim.ac.id)

#### ABSTRAK

TSS (*True Shallot Seed*) sebagai solusi permasalahan ketersediaan benih akan tetapi petani masih menggunakan benih umbi untuk produksi bawang merah. Hal ini dikarenakan aspek budidaya bawang merah TSS ini masih belum banyak diketahui dan harus dikaji ulang. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi keragaan varietas bawang merah dari benih TSS dibandingkan dengan varietas benih dari umbi. Penelitian ini dilaksanakan di lahan petani di desa Ketindan, kecamatan Lawang Kabupaten Malang. Pelaksanaan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor yaitu: Faktor pertama terdiri dari dua perlakuan: T<sub>1</sub>: TSS berasal dari varietas Bauji dan T<sub>2</sub>: TSS berasal dari NTB Ketamonca dan Faktor ke dua adalah dosis radiasi dengan tiga perlakuan R<sub>1</sub>: dosis radiasi sinar gamma <sup>60</sup>Co 15 Gy, R<sub>2</sub>: dosis radiasi sinar gamma <sup>60</sup>Co 30 Gy, R<sub>3</sub>: dosis radiasi sinar gamma <sup>60</sup>Co dengan ulangan tiga kali. Varietas pembanding (Kontrol) Bauji (benih asal umbi). Hasil penelitian ini adalah terdapat keragaman pada karakter warna dan bentuk umbi pada dua Varietas TSS bawang merah. Varietas Bauji mempunyai nilai panjang daun, diameter batang semu, diameter daun, dan jumlah daun per batang semu yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas pembanding (Bauji, benih dari umbi). Berdasarkan nilai bobot kering per rumpun pada rerata varietas, varietas Bauji BM 8705 tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding (Bauji, benih dari umbi).

Kata Kunci: benih umbi, TSS, keragaman dan benih

#### ABSTRACT

*TSS (*True Shallot Seed*) as a solution to the problem of seed availability, but farmers still use tuber seeds for shallot production. This is because the aspects of TSS shallot cultivation are still not widely known and must be reviewed. This study aims to obtain information on the variability of onion varieties from TSS seeds compared with those from tubers. This research was conducted on farmers' land in Ketindan village, Lawang district, Malang Regency. The research was carried out using a randomized block design with two factors, namely: The first factor consisted of two treatments: T1: TSS came from the Bauji variety and T2: TSS came from NTB Ketamonca and the second factor was the radiation dose with three treatments R1: gamma ray radiation dose 60Co 15 Gy, R2: 60Co gamma ray radiation dose 30 Gy, R3: 60Co gamma beam radiation side with three repetitions. Bauji (tuber seed) control variety. The results of this study were that there were variations in the character of the color and shape of the tubers in the two varieties of red onion TSS. Bauji variety has higher leaf length, pseudo stem diameter, leaf diameter and number of leaves per pseudo stem compared to comparison varieties (Bauji, seed from tuber). Based on the dry weight value per clump on the average variety, the Bauji BM 8705 variety was not significantly different from the comparison varieties (Bauji, seed from tubers).*

*Keywords: seed tubers, TSS, diversity and seeds*

#### How to cite:

Moeljani, I. R., Suhardjono, H., & Djarwatiningsih. (2020). Gamma 60co ray irradiation on the diversity of two varieties of onion red (*Allium ascalonicum* L) TSS (*True shallot seed*). *Seminar Nasional Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur*. NST Proceedings. pages 126-131. doi: 10.11594/ nstp.2020.0615

## Pendahuluan

Salah satu permasalahan dalam produksi bawang merah adalah ketersediaan benih, pada umumnya petani bawang merah masih menggunakan benih dari umbi, hal inilah yang menyebabkan penurunan produksi karena kegagalan dalam panen, hal ini disebabkan karena benih umbi masih banyak mempunyai kelemahan yaitu benih umbi ini mempunyai daya simpan rendah yaituhanya berkisar 1 sampai 4 bulan (Rini et al., 2014).

Kebutuhan benih bawang merah saat ini cukup tinggi yaitu 1,5 ton/ha, saat ini benih asal umbi ini sangat terkontaminasi terhadap penyakit dan jamur pada saat penyimpanan yang kurang baik karena petani saat ini menyimpan benih dengan sinar matahari, karena petani kebanyakan tidak mempunyai gudang penyimpanan (Prayudi et al., 2015).

Benih TSS (True Shallot Seed) bawang merah merupakan benih bawang merah asal biji sebagai solusi permasalahan ketersediaan benih. UPN Veteran Jatim melalui penelitian {3}, mampu memproduksi TSS asal varietas lokal Ngajuk yaitu Bauji. Kekurangan benih bermutu dipenuhi dengan penggunaan umbi konsumsi sebagai benih atau menggunakan umbi impor. Hal ini akan mengurangi jumlah produksi bawang merah konsumsi. Penggunaan umbi sebagai bibit secara terus menerus oleh petani dapat menurunkan kualitas bibit akibat akumulasi patogen tular umbi termasuk virus yang akan berdampak pada menurunnya produktivitas tanaman. Oleh sebab itu, perlu terobosan teknologi dengan memproduksi biji bawang merah sebagai bahan tanam yang disebut TSS (*true seed of shallot*) (Kementerian Pertanian RI, 2018).

Benih TSS bawang merah memiliki beberapa kelebihan, yaitu penyimpanan benih TSS relatif mudah dan tidak membutuhkan ruang luas, serta jarang terkontaminasi virus dan penyakit tular benih. Kelebihan benih TSS menurut Badan Pusat Statistik (2015) yaitu kebutuhan tanam sedikit, daya simpan benih tinggi, dan sifat keragaman hasil panen rendah. Produktivitas benih TSS bawang merah relatif tinggi, yaitu sekitar 36.2-42.5 ton per ha.

Teknologi TSS layak dikembangkan karena dapat memberikan keuntungan usaha tani yang lebih besar dibandingkan penggunaan benih bawang merah dalam bentuk umbi bahwa penggunaan benih TSS menurunkan biaya variabel sekitar 10-29 juta per ha (Moeljani, 2015). Namun, aspek budidaya bawang merah TSS harus dikaji ulang, seperti pemilihan lokasi dan penggunaan screenhouse menyarankan bahwa penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengetahui aspek budidaya benih TSS bawang merah. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi keragaman beberapa varietas bawang merah dari benih TSS dibandingkan dengan varietas Bima Brebes (benih dari umbi) (Puspitasari et al., 2016).

Mutasi merupakan perubahan pada materi genetik dan menyebabkan perubahan ekspresi. Perubahan dalam struktur gen baik yang terjadi secara buatan maupun spontan dengan menggunakan agensia fisik atau kimia (Rahimi & Bahrani, 2011). Mutasi yang dilakukan secara induksi terdapat proses lanjutan berupa perbanyakan dari hasil mutasi, seleksi mutasi yang solid dan stabil, serta pengujian lapang dan pelepasan varietas. Upaya untuk meningkatkan keragaman dengan cara induksi mutasi menyebabkan perubahan ekspresi dalam bahan genetik (RNA atau DNA), baik di tingkat urutan gen (mutasi titik) serta di tingkat kromosom. Mutasi dapat digunakan untuk meningkatkan keragaman genetik sehingga memungkinkan bagi pemulia tanaman membuat seleksi sesuai dengan genotip yang diinginkan

Sinar gamma merupakan radiasi pengion dan berinteraksi pada atom atau molekul untuk menghasilkan radikal bebas dalam sel. Radikal ini dapat merusak atau memodifikasi komponen penting dari sel tanaman dan telah dilaporkan mempengaruhi morfologi, anatomi, fisiologi tanaman yang terjadi secara berbeda pada tingkat iradiasi. Hal inilah yang menyebabkan perubahan struktur tumbuhan dan metabolisme tanaman. Iradiasi sinar gamma menginduksi berbagai karakter fisiologi dan laju biosintesis pada tanaman. Iradiasi pada tanaman dengan dosis tinggi mengganggu keseimbangan hormon, pertukaran gas pada daun, pertukaran air dan aktivitas enzimatis efek yang ditimbulkan termasuk akumulasi senyawa fenol, laju fotosintesis, modulasi dari susunan antioksidan, perubahan struktur sel tanaman dan metabolisme seperti pembesaran

membran tilakoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dosis iradiasi sinar gamma terhadap keragaan beberapa varietas bawang merah dari benih TSS dibandingkan dengan varietas Bauji (benih dari umbi) (Syukur et al., 2015).

### Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di lahan petani desa ketindan Kabupaten Lawang - Malang dengan menggunakan penanaman dengan TSS sebagai bahan tanam dan bahan tanam umbi sebagai kontrol. Percobaan ini merupakan percobaan Faktorial dengan 2 faktor yaitu Faktor pertama adalah TSS dengan 2 varietas asal terdiri dari 2 perlakuan yaitu T1: TSS Bauji, dan T2 : TSS NTB (Ketamonca), sedangkan Faktor ke dua adalah dosis radiasi yang terdiri dari 3 perlakuan yaitu R1: dosis radiasi sinar gamma 15 Gy, T2: dosis radiasi sinar gamma 30 Gy, dan T3 dosis radiasi sinar gamma 45 Gy. Bahan-bahan lain yang digunakan adalah media semai, pupuk kandang, arang sekam, pupuk NPK Phonska, SP-36, KCl, NPK (16-16-16), ZA, NPK Grower (15-9-20), insektisida, dan fungisida. Alat yang digunakan yaitu baki semai, alat tanam, jangka sorong, RHS color chart, timbangan digital, dan alat dokumentasi.

Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga ulangan, sehingga dihasilkan 18 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 50 tanaman sehingga jumlah tanaman seluruh satuan percobaan sebanyak 1,200 tanaman. Data yang diperoleh diolah menggunakan uji F pada taraf nyata 5%. Apabila perlakuan berpengaruh nyata, dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) menggunakan perangkat lunak SAS.

Parameter yang diamati meliputi presentase hidup tanaman, serapan N, keragaan terhadap warna umbi, serta Nilai Dugaan Heritabilitas. Sedangkan analisis ANR dilakukan sesuai prosedur Hartiko yang telah

### Analisis data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis ragam (anova) pada taraf 5% dan jika terdapat perbedaan akan dilanjutkan dengan uji lanjut BNT.

Tabel 1. Analisis ragam dan nilai harapan untuk tanaman bawang merah sumber keragaman Db kuadrat tengah nilai harapan E (MS)

Ulangan	(r-1)		
Genotipe/Tanaman	(g-1)	M2	$\sigma^2 e + r\sigma^2 g$
Galat	(n-1)-((r-1)+(g-1))	M1	$\sigma^2 e$
$\sigma^2 e$	=M1		
$\sigma^2 e + r\sigma$	=M2		
$M1 + r\sigma^2 g$	=M2		
$r\sigma^2 g$	= $\frac{M2-M1}{r}$		
$\sigma^2 g$	= $M2 - M1$		
$h^2$	= $\frac{\sigma^2 g}{\sigma^2 p} \times 100\%$		

$h^2$  (BS) = Heritabilitas arti luas

$\sigma^2 g$  = Ragam genotipe/tanaman

$\sigma^2 e$  = Ragam lingkungan

$\sigma^2 p$  = Ragam fenotip

R = Ulangan

## Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis biji TSS varietas Bauji lebih mampu bertahan hidup setelah di radiasi sinar gamma lebih dari 50 % pada dosis 15 Gy, sedangkan TSS ketamonca kurang mampu bertahan hidup dan menunjukkan daya kecambah yang masih rendah dibandingkan kontrol hal ini menunjukkan bahwa TSS Bauji mempunyai vigor lebih baik dibandingkan dengan TSS ketamonca. Sedangkan ketamonca banyak mengalami kerusakan akibat radiasi sehingga umbi tidak mampu berkecambah.

Tabel 2. Persentase umbi bawang merah berkecambah dan tanaman bertahan hidup akibat iradiasi sinar gamma

Dosis	Daya kecambah (%) vigor (%)			
	TSS Bauji	TSS Ketamonca	Bauji	Ketamonca
0 (Kontrol)	100	80	80	74
15Gy	80	60	77	45
30Gy	76	50	70	40
45Gy	40	25	27	15

Pengaruh irradiasi terhadap karakter tanaman berbeda untuk setiap varietas, pengaruh sinar gamma berdasarkan nilai LD 50 ternyata tidak semua TSS mampu bertahan hidup selain itu juga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Daya berkecambah biji yang rendah pada TSS Ketamonca kemungkinan karena umur biji yang sudah cukup lama. Menurut Perez-Garcia et al. (2007) kemampuan hidup biji di bawah kondisi kering dan sejuk adalah 1-2 tahun. Berdasarkan metode ISTA, pengamatan akhir terhadap perkecambahan biji bawang merah adalah pada 14 HST. Ternyata masih banyak biji yang mampu tumbuh setelah diradiasi, akan tetapi pada akhirnya tidak mampu bertahan hidup, dengan umbi yang tidak diradiasi kualitasnya juga sangat rendah hal ini dikarenakan bahan tanam yang sudah lewat masa simpannya

Biji dan umbi yang diradiasi memiliki radiosensitivitas berbeda, TSS Bauji lebih sensitive dibandingkan dengan TSS ketamonca. Perbedaan genetik memang merupakan salah satu penyebab perbedaan. Radiosensitivitas seperti yang dinyatakan oleh Ginting et al. (2015) kualitas biji yang kurang baik akan lebih sensitive, ketamonca lebih tidak sensitive dibandingkan dengan Bauji sehingga tidak bertahan hidup pada generasi M1. Hasil analisa laboratorium menunjukkan bahwa iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  berpengaruh terhadap parameter serapan N pada TSS. Persentase N pada TSS Sanren dan Tuk-Tuk hasil iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh dosis sinar gamma terhadap serapan nitrogen (N)

Bahan tanam	0	15Gy	30Gy	45Gy
TSS Bauji	3,0	3,8	3,6	3,5
TSS Ketamonca	2,0	2,8	2,9	2,1

Perbedaan serapan N pada dua bahan tanam tersebut diduga akibat pengaruh iradiasi sinar gamma yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan akar, sehingga penyerapan unsur hara N terganggu. Keragaman pada karakter bentuk umbi beberapa varietas bawang merah menunjukkan bahwa keragaman bentuk umbi tiap varietas berbeda. Varietas Bauji (umbi) memiliki bentuk penampang membujur umbi yang berbeda dengan dua TSS varietas bawang merah umbi. Keragaman warna dan bentuk umbi bawang merah yang dihasilkan dapat mempengaruhi ketertarikan konsumen terhadap keragaman umbi bawang merah. Bawang merah dengan warna merah, umbinya padat, rasanya pedas, aromanya wangi jika digoreng, bawang merah seperti ini sangat

disukai oleh konsumen (Syahrudin, 2012). Bentuk bawang merah Bauji hasil radiasi menunjukkan warna yang cukup menawan (gambar 4), sedangkan ketamonca masih belum menunjukkan perubahan warna.



Gambar.1 Penampilan warna umbi bawang merah pengaruh dosis radiasi sinar gamma

Sedangkan Keragaan tanaman pada TSS ketamonca, hanya terlihat pada dosis 15 Gy, dosis 30 Gy dan 45Gy, tidak menghasilkan umbi, hanya pada dosis 15Gy menghasilkan umbi yang sangat kecil akan tetapi warna umbi sangat menarik hal ini dikarenakan biji TSS daya tumbuh dengan dosis diatas 15 tidak mampu untuk bertahan hidup, hal ini dikarenakan TSS ketamonca daya tumbuh dan vigornya masih sangat rendah (gambar 2) (Oktavia et al., 2019).



Gambar 2. Umbi TSS keta monca dosis 15 gy

Tabel 3. Nilai dugaan heritabilitas (%) bawang merah pengaruh radiasi sinar gamma

Bahan tanam	Nilai duga heritabilitas (%)
TSS Bauji	58
TSS Ketamonca	42

Keterangan: HEbs  $\leq$  20 % (rendah), 20%  $\leq$  HEbs  $\leq$  50% (sedang), HEbs > 50% (tinggi), Ragam-E (Ragam lingkungan), Ragam-G (Ragam genotipe).

Heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa pengaruh genetik lebih dominan dibandingkan pengaruh lingkungan sehingga dapat dilakukan seleksi berdasarkan karakter tersebut, menyatakan bahwa pendugaan nilai heritabilitas digunakan untuk melihat peranan faktor genetik relatif terhadap faktor lingkungan dalam memberikan penampilan akhir atau fenotipe yang diamati. Menurut Nilai heritabilitas sangat bermanfaat dalam proses seleksi. Seleksi akan efektif apabila suatu populasi memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. keberhasilan seleksi sangat ditentukan oleh adanya keragaman yang dikendalikan oleh faktor genetik.

## Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat keragaman pada keragaan warna dan bentuk umbi pada dua varietas bawang merah TSS.
2. Varietas Bauji mempunyai nilai panjang daun, diameter batang semu, diameter daun, dan jumlah daun per batang semu yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas pembanding (Bauji benih dari umbi).
3. Bentuk umbi pada dua varietas TSS sangat berbeda dibandingkan dengan varietas pembanding yaitu (umbi).

## Referensi

- Badan Pusat Statistik. (2015). *Produksi, luas panen dan produktivitas sayuran di Indonesia*. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, Jakarta.
- Ginting, J., Rahmawati, N., & Mariati. (2015). Perubahan karakter agronomi bawang (*Allium ascalonicum* L.) akses simanindo samosir akibat pemberian berbagai dosis iradiasi sinar gamma. *J. Online Agroekoteknologi*, 3 (1), 340 – 339.
- Kementerian Pertanian RI. (2018). Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 472/Kpts/RC. 040/6/2018. Tentang Logista-Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat, 4(1) Tahun 2020 Hal:15-24 24 <http://logista.fateta.unand.ac.id> Lokasi Kawasan Pertanian Nasional
- Moeljani, I. R. (2015). Rekayasa lingkungan untuk meningkatkan pembungaan dan fertilitas produksi biji TSS (*True seed of shallot*) Bawang Merah (*Allium sativum* L.). [Disertasi]. Surabaya [ID]. Universitas Airlangga. 142 halaman
- Oktavia, Y., Yartiwi., & Damiri, A. (2019). Keragaan pertumbuhan dan tingkat kelayakan usaha tani tiga varietas bawang merah: studi kasus di Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong Provinsi Bengkulu. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 103-107
- Perez-Garcia, F., Gonzalez-Benito, M. E., & Campo, C. G. (2007). High viability recorded in ultra-dry seeds of 37 species of Brassicaceae after almost 40 years of storage, *Seed Science and Technology*, 35(1), 143-153. DOI: 10.15258/sst.2007.35.1.13
- Prayudi, B., Retno, P., & Aryana, C. K. (2015). *Produksi umbi mini bawang merah asal True Shallot Seed (TSS)*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Puspitasari, Kiloes, A. M., & Sulistyaningrum, A. (2016). Analisis kelayakan teknis produksi benih bawang merah TSS (True Seed of Shallot). *Dalam Seminar Nasional Technopreneurship dan Alih Teknologi*, 2(1), 73-81.
- Rahimi, M. M., & Bahrani, A. (2011). Influence of gamma irradiation on some physiological characteristics and grain protein in wheat (*Triticum aestivum* L.). *World Applied Science Journal*, 15 (5), 654 – 659
- Rini, R., Yusdar, H., Margaret, I. H., & Ineu, S. (2014). Teknik produksi umbi mini bawang merah asal biji (*True shallot seed*) dengan jenis media tanam dan dosis NPK yang tepat di dataran rendah. *Jurnal Hortikultura*, 24 (4), 1-10.
- Syahrudin, K. (2012). Analisis keragaman genetik beberapa genotipe durian (*Durio zibenthinus* Murr.) menggunakan penanda morfologi dan molekuler (ISSR). [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Syukur, M., Sujiprihati, S., & Yuniati, R. (2015). *Teknik pemuliaan tanaman*. Jakarta: Penebar Swadaya.