Jurnal Agroekoteknologi FP USU E-ISSN No. 2337- 659
Vol.6.No.4, Oktober 2018 (98): 715- 721

Perubahan Keragaman Morfologi Bawang Merah (*Allium ascalonicum*L.) Akibat Pemberian Kolkisin dan Iradiasi Sinar Gamma

Changes in morphological variability of shallot (*Allium ascalonicum*L.) *due to colchicine and gamma irradiation*

Sri Yunita Simanjuntak, Diana Sofia Hanafiah*, Rosmayati
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, USU Medan, 20155
Coresponding author : *dedek.hanafiah@yahoo.co.id

ABSTRACT

This research aims to see changes in morphology variability of shallot(Allium ascalonicum L.) due to colchicine and gamma irradiation. This research was conducted at the Faculty of Agriculture University of Sumatera Utara, Medan with the altitude of 32 m above sea level from april to june 2017. This research used plant material of shallot bulb from Marlumba accession. The data were analyzed using t-analysis. Percentage of germination, plant length, number of leaves, number of tillers, bulb diameter, wet bulb weight, dry bulb weight and number of chromosomes. The results showed the treatment of colchicine 6 ppm and 6 gray gamma irradiation effect the changes parameters of plant length, number of leaves, number of tillers, bulb diameter, wet bulb weight, dry bulb weight and number of chromosomes. 6 ppm colchicine treatment showed increasing plant productivity, increase the average length of plant, the number of leaves, number of tillers, bulb diameter, wet bulb weight, dry bulb weight and number of chromosomes. 6 gray gamma irradiation treatment resulted decreasing in plant productivity, lowering plant length, number of leaves, bulb diameter, number of tillers, bulb diameter, wet bulb weight and dry bulb weight.

Keywords : colchicine, gamma irradiation, morphologycal, shallot

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat perubahan keragaman morfologi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) akibat pemberian kolkisin dan iradiasi sinar gamma. Penelitian ini dilakukan di Fakultas Pertanian USU, Medan dengan ketinggian tempat 32 m diatas permukaan laut dimulai dari bulan april sampai juni 2017. Penelitian ini menggunakan bahan tanam umbi bawang merah aksesi Marlumba. Data yang didapatkan diuji dengan menggunakan analisis uji-t. Parameter yang diamati adalah panjang tanaman, jumlah daun per rumpun, jumlah anakan per rumpun, diameter umbi, bobot basah umbi per rumpun, bobot kering umbi per rumpun, keragaman morfologi, dan jumlah kromosom. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan kolkisin 6 ppm dan perlakuan iradiasi sinar gamma 6 gray mempengaruhi perubahan parameter panjang tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, diameter umbi, bobot basah umbi, bobot kering umbi serta jumlah kromosom. Perlakuan kolkisin 6 ppm menunjukkan produktivitas tanaman yang semakin meningkat, meningkatkan rataan panjang tanaman, jumlah daun, diameter umbi, bobot basah umbi, bobot kering umbi serta neningkatkan laju penggandaan kromosom. Perlakuan iradiasi sinar gamma 6 gray mengakibatkan penurunan produktivitas tanaman. Menurunkan rataan panjang tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, diameter umbi, berat basah umbi serta bera kering umbi.

Kata kunci : kolkisin, iradiasi gamma, morfologi, bawang merah

PENDAHULUAN

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) family *liliceae* yang berasal dari Asia tengah merupakan salah satu komoditi unggulan hortikultura yang sering digunakan sebagai penyedap masakan. Selain karena bawang merah memiliki kandung gizi yang tinggi, bawang merah juga sangat bermanfaat menjadi obat-obatan tradisional bagi kesehatan manusia.

Demikian pula dengan bawang merah yang berasal dari kabupaten Samosir. Selain karena memiliki kandungan dan manfaat baik, bawang merah Samosir beberapa tahun yang lalu sempat menjadi komoditi unggulan dikalangan masyarakat, ini dikarenakan bawang merah Samosir memilki ciri khas yaitu bau harum yang sangat kuat pada masakan sehingga menjadi pilihan masyarakat untuk dikonsumsi (Batubara,2015).

Kabupaten Samosir sendiri merupakan daerah sentra produksi bawang merah di Sumatera Utara, namun menurut data BPS Sumut (2014) beberapa tahun terakhir produksi bawang merah mengalami penurunan.

Berdasarkan data Badan Litbang Pertanian (2012) selain karna luasan lahan produksi yang semakin menurun hal lain yang menyebabkan menurunnya produksi bawang merah di kabupaten Samosir disebabkan karena kualitas bibit yang tidak seragam dengan daya tumbuh yang rendah dan serangan hama dan penyakit yang tinggi. Penyakit yang sering menyerang tanaman bawang di kabupaten Samosir, yaitu penyakit layu *fusarium* dan busuk umbi.

Menurut Sinambela (2015) petani lokal Samosir umumnya menggunakan bahan tanaman umbi secara turun – temurun dalam budidayanya, karena dianggap lebih efisiendan praktis dibandingkan budidaya denganmenggunakan biji. Namun hal tersebutmenjadi salah satu sumber permasalahankarena menyebabkan rendahnya keragaman genetik.

Oleh sebab itu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah salah satunya dengan pemanfaatan bibit tanaman yang unggul dan tahan terhadap penyakit, sehingga diharapkan mampu meningkatkan produksi bawang merah varietas lokal Samosir. Bibit bawang merah yang unggul dan yang tahan serangan hama penyakit dapat diperoleh dengan cara pemuliaan tanaman diantaranya yaitu melalui teknik mutasi kimia dengan kolkisin dan teknik mutasi fisik dengan iradiasi sinar gamma.

Menurut hasil penelitian Hindarti (2002) menyatakan bahwa dengan perlakuan perendaman dan konsentrasi kolkisin berpengaruh nyata terhadap perubahan lebar daun, tinggi tanaman, bobot segar, diameter umbi, volume umbi, bobot siung dan kandungan protein pada bawang putih.

Menurut hasil penelitian Panorama (2013) menyatakan bahwa perlakuan sinar gamma (Co^{60}) dapat menekan intensitas penyakit pustul pada daun kedelai mencapai 1,34 %. Menurut Melina (2008) pada tanaman *P. bipinnatifidum* cv. crocodile teeth perlakuan iradiasi dengan dosis 10 gray secara nyata mampu menginduksi pertambahan tinggi tanaman, ukuran daun dan jumlah daun.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan fakutas pertanian, Universitas Sumatera Utara dengan ketinggian + 32 meter di diatas permukaan laut. Penilitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, mulai dari bulan April – Juni 2017.

Bahan dan alat yang digunakan adalah umbi bawang merah aksesi Marlumba, topsoil, kompos, polibek, kolkisin, irradiator gamma chamber A4000 sumber radiasi Co^{60}, pupuk, peralatan dilapangan dan peralatan dilaboratorium.

Kolkisindalambentuk yang sudah di cairkan ditimbang dengan menggunakan timbang analitik, dengan bobo masing-masing 40 ml untuk4 ppm, 60 ml untuk6 ppm. Kemudian masing-masing larutan kolkisin dimasukkan kedalam erlenmeyer yang sudah diisi aquades, kemudian di homogenkan diatas *hot plate*selama 15 menit, danditetesiNaOH 5-6 tetes, untuk mempermudah pelarutan

kolkisin. Setelah larutan sudah sempurna menyatu, dipindahkan larutan kedalam wadah botol, dan diberi label sebagai penanda.

Umbi yang akan di iradiasi terlebih dahulu dibersihkan dan dipisahkan sesuai taraf yang akan digunakan yaitu Z3 (4 gray) dan Z4 (6 gray), kemudian umbi dimasukkan kedalam amplop dan diberi label sesuai dengan taraf radiasinya. Bahan tanaman yang telah diberi label kemudian dimasukkan kedalam wadah yang cukup besar berisi potongan kertas dan *silica gel*kemudian dikirim ke BATAN. Umbi diradiasi dengan menggunakan alat *Gamma Chamber* 4000A. Iradiasi yang digunakan merupakan iradiasi tunggal atau *acute radiation,* yaitu teknik radiasi dengan satu kali teknik penyinaran, lamanya waktu radiasi adalah disesuaikan dengan dosis.

Kemudian masing-masing umbi yang diberiperlakuan direndam dalam laruan dithane selama 15 menit sebelum ditanam.

Parameter yang diamati yaitu panjang tanaman (cm), jumlah daun per rumpun (helai), jumlah anakan per rumpun (anakan), diameter umbi (cm), bobot basah umbi (g), bobot kering umbi (g), jumlah kromosom, perubahan morfologi tanamanserta jumlah kromosom.

Pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai rata-rata dari masing-masing dosis perlakuan kolkisin dan sinar gamma dengan rata-rata tanaman kontrolnya. Data yang dianalisis menggunakan uji-t taraf 5% dn 1%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh parameter rataan panjang tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, diameter umbi, bobot basah umbi, serta bobot kering umbi pada tanaman bawang merah dengan menggunakan uji-t diperoleh hasil pada table 1. Tabel 1 menujukkan bahwa secara keseluruhan karakter pada populasi tanaman bawang merahdengan perlakuan Z1 (kolkisin 4 ppm) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata terhadap populasi Z0 (kontrol). Namun terjadi kenaikan rataan pada setiap parameter amatan pada perlakuan Z1 (kolkisin 4 ppm) baik itu pada panjang tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, diameter umbi, bobot basah umbi, maupun bobot kering umbi jika dibandingkan dengan perlakuan Z0 (kontrol). Pemberian kolkisin dengan dosis yang rendah tidak memberikan perubahan yang nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, dimeter umbi, bobot basah umbi, bobot kering umbi namun memiliki pengaruh yang nyata terhadap perubahan jumlah kromosom. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa perlakuan Z1 (kolkisin 4 ppm) tidak menunjukkan perubahan yang nyata terhadap perlakuan Z0 (kontrol).

Tabel 1. Hasil uji-t antara Z1 (kolkisin 4 ppm) dengan Z0 (kontrol)

Karakter	Rataan		
	Z0 (Kontrol)	Z1 (kolkisin 4 ppm)	t- hitung
Panjang Tanaman (cm)	30,350	32,120	0,350
Jumlah Daun (helai)	26,000	30,800	0,100
Jumlah Anakan (anakan)	7,200	8,200	0,330
Diameter Umbi (mm)	17,360	19,410	0,140
Bobot Basah Umbi (g)	27,900	35,900	0,060
Bobot Kering Umbi (g)	25,929	33,75	0,065

Tabel 2. Hasil uji-t antara Z2 (kolkisin 6 ppm) dengan Z0 (kontrol)

Karakter	Rataan		
	Z0 (Kontrol)	Z2 (kolkisin 6 ppm)	t- hitung
Panjang Tanaman (cm)	29,070	32,420	0,031 *
Jumlah Daun (helai)	24,900	30,550	0,015 *
Jumlah Anakan (anakan)	6,500	7,8300	0,113
Diameter Umbi (mm)	16,960	20,290	0,010 **
Bobot Basah Umbi (g)	25,300	36,300	0,012 *
Bobot Kering Umbi (g)	23,298	32,694	0,027 *

Keterangan : * = Berbeda nyata dengan populasi kontrol pada taraf 5%
** = Berbeda nyata dengan populasi kontrol pada taraf 1%

Tabel 2 dapat dilihat perbedaan rataan antara populasi tanaman dengan perlakuan Z2 (kolkisin 6 ppm) menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap populasi Z0 (kontrol). Terjadi kenaikan rataan pada setiap parameter amatan pada perlakuan Z2 (kolkisin 6 ppm) baik itu pada panjang tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, diameter umbi, bobot basah umbi, maupun bobot kering umbi jika dibandingkan dengan perlakuan Z0 (kontrol). Pemberian kolkisin dengan dosis 6 ppm memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap perubahan diameter umbi yaitu sebesar 20,29 mm yang jika dibandingkan dengan perlakuan Z0 (kontrol) yaitu sebesar 16,96 mm. Hal ini didukung oleh lieratur Sulistianingsih (2006) yang menyatakan bahwa kolkisin dapat mengakibatkan tanaman menjadi poliploid dimana sifat umum dari tanaman poliploid adalah menjadi lebih kekar, bagian tanaman lebih besar sehingga nantinya sifat-sifat yang kurang baik menjadi lebih baik.

Pada tabel 3 dapat dilihat perbedaan rataan antara populasi Z3 (sinar gamma 4gray) dengan Z0 (kontrol) secara Keseluruhan karakter pada populasi tanaman dengan perlakuan Z3 (sinar gamma 4 gray) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata terhadap populasi Z0 (kontrol). Namun berbeda nyata terhadap parameter rataan diameter umbi pada perlakuan Z3 (sinar gamma 4 gray). Pemberian iradiasi dengan dosis rendah pada umumnya menyebabkan kerusakan tanaman lebih kecil, hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa tanaman Z3 (sinar gamma 4 gray) umumnya tidak menunjukkan perubahan yang nyata terhadap tanaman Z0 (kontrol). Hal ini sesuai dengan penelitian Sinambela (2015) yang menyatakan bahwa dosis 2 sampai 4 gray sinar gamma tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan tanaman bawang merah.

Tabel 3. Hasil uji-t antara Z3 (sinar gamma 4 gray) dengan Z0 (kontrol)

Karakter	Rataan		
	Z0 (Kontrol)	Z3 (sinar gamma 4 gray)	t- hitung
Panjang Tanaman (cm)	25,920	27,670	0,246
Jumlah Daun (helai)	20,300	21,880	0,536
Jumlah Anakan (anakan)	5,700	6,670	0,247
Diameter Umbi (mm)	18,290	15,730	0,030 *
Bobot Basah Umbi (g)	24,100	19,000	0,211
Bobot Kering Umbi (g)	21,991	17,119	0,224

Keterangan: * = Berbeda nyata dengan populasikontrol pada taraf 5%

Tabel 4. Hasil uji-t antara Z4 (sinar gamma 6 gray) dengan Z0 (kontrol)

Karakter	Rataan		
	Z0 (Kontrol)	Z4 (sinar gamma 6 gray)	t- hitung
Panjang Tanaman (cm)	32,960	21,050	0,000 **
Jumlah Daun (helai)	24,100	15,800	0,005 **
Jumlah Anakan (anakan)	7,200	5,300	0,014 *
Diameter Umbi (mm)	18,120	13,350	0,000 **
Bobot Basah Umbi (g)	31,200	8,510	0,001**
Bobot Kering Umbi (g)	29,286	5,120	0,001**

Keterangan : * =Berbeda nyata dengan populasi kontrol pada taraf 5%
** = Berbeda nyata dengan populasi kontrol pada taraf 1%

Pada tabel 4 menunjukkan perbedaan antara populasi Z4 dengan Z0 yaitu secara keseluruhan karakter pada populasi tanaman dengan perlakuan Z4 (sinar gamma 6 gray)menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap populasi Z0 (kontrol). Perbedaan yang nyata tersebut disebabkan karena terjadi penurunan pada setiap rataan parameter amatan. Demikian juga dengan bobot basah umbi, perlakuan Z4 (sinar gamma 6 gray)menunjukkan penurunan bobot yang sangat jauh dibandingkan dengan perlakuan Z0 (kontrol).

Keragaman Morfologi

Dosis iradiasi sinar gamma memberikan perubahan terhadap morfologi tanaman, seperti ukuran daun, bentuk umbi, ukuran umbi serta warna umbi.

Perubahan morfologi yang terjadi yaitu seperti ukuran daun yang semakin sempit, mengeriting, dan rapuh. Kemudian umbi yang gagal membetuk bulat utuh, ukuran umbi yang yang semakin kerdil, serta warna umbi yang cenderung putih.



Gambar 1. Daun kerdil, mengeriting, dan berwarna kecoklatan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter amatan terhadap panjang tanaman, jumlah anakan, diameter umbi, bobot basah umbi dan bobot kering umbi pada tanaman Z4 (sinar gamma 6 gray) berbeda sangat nyata terhadap tanaman Z0 (kontrol). Hal ini disebabkan karena tanaman mengalami penekanan terhadap perkembangan fisiologis tanaman. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Batubara (2015) yang menyatakan bahwa dosis radiasi sinar gamma 5-6 gray nyata menekan pertumbuhan panjang tanaman, jumlah daun, serta jumlah anakan tanaman bawang merah.



Gambar 2. Umbi yang gagal membelah



Gambar 3. Perubahan warna pada umbi

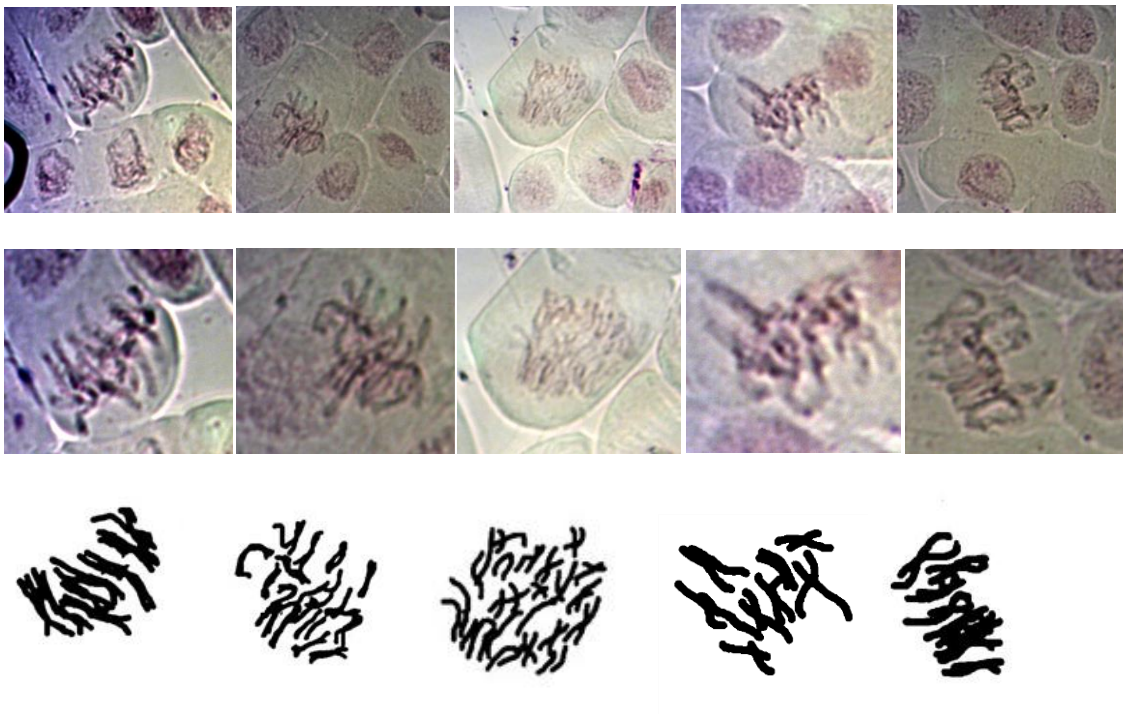
Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi kolkisin memberikan perubahan terhadap morfologi bawang merah, yaitu terdapat bercak vertikal pada beberapa daun.

Bercak tersebut terdapat di beberapa daun tanaman yang diberi perlakuan kolkisin.Umumnya daun tanaman bawang merah berwarna hijau muda sampai hijau tua, namun akibat adanya perlakuan mutasi pada tanaman mengakibatkan terjadi perubahan pada daun.



Gambar 4. Terdapat bercak vertikal pada daun

Jumlah Kromosom



(a) Z0 (b) Z1 (c) Z2 (d) Z3 (e) Z4

Gambar 5. Jumlah kromosam pada setiap fase pembelahan

Penghitungan jumlah kromosom dilakukan pada tanaman kontrol (tanpa perlakuan) dan semua perlakuan yang diambil secara acak pada tahap metafase. Setiap perlakuan memiliki jumlah kromosom yang berbeda-beda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah kromosom tanaman bawang merah normal adalah sekitar 2n = 16. Sedangkan jumlah kromosom tanaman dengan perlakuan perendaman kolkisin 4 ppm selama 24 jam (Z1) adalah sekitar 2n = 4x = 32 .Jumlah kromosom tanaman dengan perlakuan perendaman kolkisin 6 ppm selama 24 jam (Z2) adalah sekitar 2n = 4x + 8 = 42 . Jumlah kromosom tanaman dengan perlakuan sinar gamma 4 gray (Z3) adalah sekitar 2n = 16 . Jumlah kromosom tanaman dengan perlakuan sinar gamma 6 gray (Z4) adalah sekitar 2n = 16.

SIMPULAN

Pemberian kolkisin 6 ppm berpengaruh nyata meningkatkan rataan panjang tanaman, jumlah daun, diameter umbi, bobot basah umbi, bobot kering umbi, perubahan morfologi serta jumlah kromosom tanaman bawang merah sedangkan pemberian dosis iradiasi sinar gamma 6 gray berpengaruh nyata menurunkan rataan panjang tanaman, jumlah daun, diameter umbi, bobot basah umbi, bobot kering umbi dan perubahan morfologi tanaman bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Litbang Pertanian. 2012. Teknologi Pengembangan Bawang Merah di Kawasan Dauanu Toba. Sinar Tani. Edisi 11-17 Januari 2012 No3439 Tahun XLII

Badan Pusat Statistik Sumatera Utara. 2014. Produksi Bawang Merah Sumatera Utara. Biro Statistik Sumatera Utara, Medan

Batubara, A. L. 2015. Karakter Pertumbuhan Bawang Merah **(***Allium ascalonicum* L.) Varietas Lokal Samosir pada Beberapa Dosis Iradiasi Sinar Gamma. FP USU. Jurnal Online Agroekoteknologi. ISSN No. 2337-6597. Vol.3, No.1 : 426-434 Desember 2015

Hindarti, N.W. 2002. *Lama Perendaman dan Konsentrasi Kolkisin pada Poliploidisasi Bawang Putih.* (Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta). Fakultas Pertanian UPN. Yogyakarta

Melina, R. 2008. Pengaruh Murasi Induksi dengan Iradiasi Sinar Gamma Terhadap Keragaman Dua Spesies Philodendron *bipinnatifidum* cv. crocodile teeth) Fakultas Pertanian. Institur Pertanian Bogor. Bogor

Panorama, C. 2006. Pemanfaatan Radiasi Sinar Gamma (Co-60) untuk Peningkatan Pertumbuhan dan Ketahanan Tanaman Kedelai terhadap Penyakit Pustul Daun. Skripsi. Universitas Jember. Jember

Sinambela, P.H. 2015 Tanggap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)VarietasLokal Samosir Terhadap Varietas Lokal Samosir Terhadap BeberapaDosis Iradiasi Sinar Gamma. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan

Sulistianingsih, R., Suyanto,Z.A., A.E,Noer 2006. Peningkatan Kualitas Anggrek Dendrobium Hibrida dengan Pemberian Kolkisin. Fakultas Pertanian UPN Yogyakarta. Ilmu Pertanian Vol.11 No.1, 2004 : 13-21