

RESPON KERAGAAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN CABAI BESAR (*Capsicum annuum L*) TERHADAP KONSENTRASI LARUTAN SODIUM AZIDA

*Response of Performance and Productivity of Large Chili (*Capsicum annuum L*) To the Concentration of Sodium Azide Solution*

Novita Indah Kartika Sari¹ dan Wahyu Indra Duwi Fanata^{1,2*}

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jl. Kalimantan no. 37
Jember

Tegalboto, Summersari, Jember 68121

²Center for Development of Advanced Science and Technology (CDAST) Universitas Jember
Jl. Kalimantan no. 37, Kampus Tegalboto, Summersari, Jember 68121

*Email: novind6@gmail.com

ABSTRACT

Big chili is one of the horticultural crops that have high economic value in Indonesia. The price of large chilies, often increases, especially during big holidays. One thing that can be done to increase the productivity of large chilies is to produce new superior cultivars. What can be done to produce new cultivars is to use mutation treatment. Mutation treatment used in this research is chemical mutation using Sodium Azide (NaN_3) solution. The mutation treatment of Sodium Azide (NaN_3) used was with a concentration of 0.75 mM and a concentration of 1.5 mM. This research was conducted with the aim of obtaining a large chili (*Capsicum annuum L*) plant capable of higher production and to study the effect of Sodium Azide concentration on the performance and productivity of a large chili (*Capsicum annuum L*) plant. The benefits of this research are to provide additional knowledge in the field of agriculture, especially regarding large chili plants that are given Sodium Azide, as well as to become additional literature for further research. The research was carried out in the greenhouse of Lojajar Village, Southeastang District, Bondowoso Regency. The ingredients used include Astina variety chili seeds, sodium azide (SA) solution. The research method used was a Rancangan Acak Lengkap (RAL) with 3 treatments and 15 replications until there were 45 combinations including control, 0.75 mM sodium azide treatment, and 1.5 mM sodium azide treatment then followed by BNJ with a level of 5%. The results of the analysis can be seen that sodium azide with 0mM, 0.75mM, 1.5mM treatment shows that 1.5mM sodium azide treatment gives the best results compared to P0 treatment (control) and P1 treatment (Sodium azide 0.75mM) and has a positive effect. the number of active branches was 19 branches, the number of flowers was 25 flowers, fruit was 20 fruits and fruit weight was 155.73 grams per plant. However, the treatment P0 (control), P1 (0.75mM), P2 (1.5mM) did not have a significant effect on the chlorophyll content.

Key words : *Big Chili, Gene Mutation, Sodium Azide(ZA)*

ABSTRAK

Cabai besar merupakan salah satu tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi di Indonesia. Harga cabai besar, sering kali mengalami kenaikan terutama pada saat hari-hari besar. Salah satu yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas cabai besar yaitu dengan menghasilkan kultivar baru yang unggul. Hal yang dapat dilakukan untuk menghasilkan kultivar baru yaitu dapat menggunakan perlakuan mutasi. Perlakuan mutasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mutasi kimia dengan menggunakan larutan Sodium Azida (NaN_3). Perlakuan mutasi Sodium Azida (NaN_3) yang digunakan yaitu dengan konsentrasi 0,75mM dan konsentrasi 1,5mM. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan tanaman cabai besar (*Capsicum annuum L*) yang mampu berproduksi lebih tinggi dan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi Sodium Azida terhadap keragaan dan produktivitas tanaman cabai besar (*Capsicum annuum L*). Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memberikan pengetahuan tambahan dibidang pertanian khususnya mengenai tanaman cabai besar yang diberi Sodium Azide, serta menjadi tambahan literatur bagi penelitian selanjutnya. Penelitian dilaksanakan di greenhouse Desa Lojajar Kecamatan Tenggarang Kabupaten Bondowoso. Bahan yang digunakan meliputi benih cabai varietas Astina, larutan sodium azide (SA). Metode penelitian yang digunakan yaitu menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 15 kali ulangan hingga terdapat 45 kombinasi perlakuan diantaranya kontrol, perlakuan sodium azide 0,75mM, dan perlakuan sodium azide 1,5mM lalu uji lanjut dengan menggunakan BNJ dengan taraf 5%. Hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa sodium azide dengan perlakuan 0mM, 0,75mM, 1,5mM menunjukkan bahwa perlakuan sodium azide 1,5mM dapat memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan perlakuan P0 (kontrol) dan perlakuan P1(Sodium azide 0,75mM) serta memberikan pengaruh positif terhadap jumlah cabang aktif yaitu sebesar 19 cabang, jumlah bunga sebesar 25 bunga, jumlah buah sebesar 20 buah dan berat buah sebesar 155,73 gram per tanaman. Namun perlakuan P0 (kontrol), P1(0,75mM), P2 (1,5mM) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan klorofil.

Kata Kunci : *Cabai Besar, Mutasi Gen, Sodium Azide(ZA)*

How to cite: Sari, N.I.K, dan Fanata, W.I.D. 2022. *Response of Performance and Productivity of Large Chili (*Capsicum annuum L*) To the Concentration of Sodium Azide Solution. Berkala Ilmiah Pertanian* 5(2): 88-93

PENDAHULUAN

Cabai besar merupakan salah satu tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi di Indonesia. Disamping itu cabai besar juga dapat diperdagangkan baik dipasar lokal maupun internasional. Harga cabai besar, sering kali mengalami kenaikan terutama pada saat hari hari besar. Cabai besar ini dapat dijadikan sebagai sayuran, bumbu masak maupun sebagai bahan baku industri. Hampir semua kalangan menyukai cabai, karena cabai mengandung zat gizi yang diperlukan oleh tubuh seperti mengandung protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin C serta mengandung senyawa-senyawa alkaloid (Prajnanta, 2007).

Tanaman cabai besar dapat dibudidayakan di Wilayah Indonesia mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi. Peluang pasar besar dan luas dengan rata-rata konsumsi cabai 5kg/kapita/tahun (2013) dan 90 persen cabai dikonsumsi dalam bentuk segar (FAO). Jenis cabai yang paling banyak ditanam di Indonesia yaitu cabai besar, cabai rawit, cabai keriting, dan paprika. Cabai besar cenderung memiliki rasa yang tidak pedas, berbeda dengan cabai rawit dan cabai keriting. Ciri-ciri cabai besar yaitu memiliki bentuk buah besar, panjang dan meruncing, buah yang masih muda berwarna hijau dan buah yang sudah tua berwarna merah, cenderung memiliki rasa yang tidak pedas. Cabai besar ini biasanya digunakan sebagai bumbu dan bahan baku masakan seperti bubuk cabai, sambal cabai, dan saus cabai. Produk yang menggunakan bahan baku cabai semakin meningkat sehingga kebutuhan cabai meningkat. Kebutuhan cabai yang meningkat tidak sejalan dengan hasil produksi cabai sehingga menyebabkan harga cabai tidak stabil. (Wiryanta, 2005).

Salah satu kendala yang dihadapi petani Indonesia yaitu hasil produksi cabai besar relatif rendah. Salah satu yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas cabai besar yaitu dengan menghasilkan kultivar baru yang unggul. Hal yang dapat dilakukan untuk menghasilkan kultivar baru yaitu dengan menggunakan mutasi. Menurut BB Biogen Bogor (2014), Mutasi tanaman merupakan perubahan materi genetik pada makhluk hidup yang terjadi secara tiba-tiba dan secara acak serta diwariskan. Secara umum, proses mutasi dapat menimbulkan perubahan pada sifat genetic tanaman, baik ke arah positif maupun negatif, dan kemungkinan mutasi yang terjadi dapat kembali normal (*recovery*). Mutasi yang mengarah ke sifat yang positif dan diwariskan ke generasi berikutnya adalah yang dihendaki oleh pemulia tanaman pada umumnya (Soeranto, 2003).

Menurut Kodym dan Afza (2003), Mutasi secara alami dapat disebabkan oleh adanya sinar surya maupun energi listrik seperti petir. Mutasi fisika dapat dilakukan dengan penggunaan sinar gamma, sinar X dan sinar ultraviolet. Mutagen kimia dapat dilakukan dengan perendaman benih di dalam larutan Ethyl Methane Sulphonate, Diethyl Sulfat dan Sodium Azida (NaN_3). Menurut (Khan *et al.*, 2009) Sodium azida merupakan senyawa ionik dan termasuk kelompok N_3^- sentrosimetrik. Mutagen ini larut dalam air dan menghasilkan hidrogen azida, dengan reaksi kesetimbangan $\text{N}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HN}_3 + \text{OH}^-$ $K = 10^{-4,6}$. Sedangkan pada pH rendah atau dalam larutan asam kuat, menghasilkan asam hidrozoik dengan persamaan reaksi: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaN}_3 = \text{HN}_3 + \text{NaHSO}_4$.

Sodium azide (NaN_3) merupakan senyawa mutagen yang kuat dalam mutasi tanaman. Senyawa ini memiliki ciri-ciri tidak berwarna, tidak berbau, berbentuk kristal padat (seperti garam) dan sifatnya larut dalam air atau amoniak cair, sedikit larut dalam alkohol dan tidak larut dalam larutan eter. Senyawa mutagen ini dapat menyebabkan substitusi atau pertukaran basa nukleotida, yaitu pasangan G-C menjadi

pasangan A-T sehingga hal ini akan mengakibatkan perubahan mRNA yang nantinya pada tahapan sintesis protein akan menghasilkan asam amino yang berbeda pula (Khan and Al-Qurainy, 2009).

Menurut penelitian Sari dkk, (2012) menyebutkan bahwa perlakuan sodium azida pada cabai rawit konsentrasi 3mM dapat menyebabkan peningkatan tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun serta jumlah helaian daun, sedangkan konsentrasi lainnya dapat menurunkan karakter-karakter tersebut kecuali panjang dan lebar daun cenderung meningkat. Kebaruan dari penelitian ini yaitu perlakuan sodium azide pada tanaman cabai besar dengan konsentrasi 0,75mM dan 1,5mM. Pemuliaan tanaman dengan menggunakan tanaman cabai dan juga senyawa mutagen kimia sodium azide, diharapkan dapat mengakibatkan terbentuknya variasi genetik. Sehingga akan dapat memunculkan varietas mutan cabai baru yang lebih unggul. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh, Yafizham and Herwibawa, (2018) pada tanaman cabai besar, menyebutkan bahwa terdapat pengaruh daya kecambah. Hal ini dibuktikan dengan penggunaan konsentrasi dosis Sodium Azida 0,80mM memiliki kisaran daya kecambah 67-80%. Pada konsentrasi 1,60 mM memiliki kisaran daya kecambah 28-42%. Dari hasil penelitian tersebut maka penelitian yang dilakukan menggunakan konsentrasi 0,75mM dan 1,50mM diharapkan nantinya daya kecambah yang tumbuh sebesar 50%.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2020 sampai Januari 2021, bertempat di Green House Desa Lojajar Kecamatan Tenggarang Kabupaten Bondowoso.

Alat dan Bahan

Bahan-bahan : Bahan yang digunakan adalah benih cabai besar, label, tanah, pupuk kandang, Sodium Azida, pupuk N,P,K.

Alat : Alat yang digunakan adalah beaker glass, gelas ukur, pinset, sendok pengaduk, pipet, penggaris.

Metode Percobaan

Rancangan percobaan dalam penelitian ini disusun berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dengan 15 ulangan yaitu :

1. Perlakuan P0 : Kontrol
2. Perlakuan P1 : 0,75 mM
3. Perlakuan P2 : 1,50 mM

Menurut Setiawan (2009) rumus matematis dari RAL sebagai berikut : $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$ $i = 1, 2, 3, 4, \dots, t ; j = 1, 2, 3, 4, \dots, r_i$ Dimana :

μ : Rataan Umum

τ_i : Pengaruh konsentrasi SA pada taraf ke-i

ϵ_{ij} : Galat percobaan/pengaruh acak dari konsentrasi SA pada taraf ke-i ulangan ke-j

t : Jumlah perlakuan

r_i : Banyaknya ulangan dari perlakuan ke-i

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varian (ANOVA) dengan model linier RAL. Jika terdapat hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan analisis uji lanjut dengan menggunakan Uji BNJ dengan taraf 5%.

P1U3	P2U4	P2U8
P2U5	P1U5	P1U8
P0U15	P2U12	P1U13
P1U4	P1U15	P0U10
P0U8	P0U9	P2U11

P2U2	P0U6	P1U9
P2U13	P0U14	P0U4
P2U15	P1U12	P1U6
P2U3	P2U1	P1U11
P0U2	P1U7	P2U6
P2U14	P0U3	P0U5
P2U7	P0U11	P0U1
P1U14	P1U1	P0U7
P0U13	P0U12	P1U2
P2U9	P2U10	P1U9

Gambar 3.1 Denah Rancangan Penelitian Acak Lengkap

Pelaksanaan Percobaan

Pelaksanaan percobaan ini dilakukan dengan tahapan-tahapan seperti persiapan media tanam, proses mutasi terhadap benih tanaman cabai, pembibitan, pemindahan tanaman pada polybag, pemeliharaan tanaman yang meliputi penyiraman, pemupukan, serta pemanenan.

Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanah dan kompos dengan perbandingan 1:1. Tanah diayak terlebih dahulu kemudin dicampur dengan kompos (Lampiran 1). Benih cabai yang digunakan yaitu varietas yang digunakan yaitu varietas Astina. Varietas Astina ini memiliki hasil produktivitas yaitu 21,2 - 23,9 ton/ha

Perlakuan Mutasi

Perlakuan mutasi diawali dengan penyediaan benih cabai. Benih cabai yang digunakan yaitu benih cabai varietas Astina. Benih cabai di rendam dengan akuades selama ±1,5 jam. Benih dipindahkan dalam masing-masing perlakuan sodium azide konsentrasi 0,75 mM, 1,5 mM, dengan lama perendaman 4 jam. Perlakuan benih cabai dalam sodium azide tersebut harus dilakukan pada 0,1M bufer fosfat pH 3 (Adamu dan Aliyu, 2007). Setelah benih direndam lalu dicuci dengan akuades pada air yang mengalir. Benih dikering anginkan selama ±12 jam dan kemudian benih ditanam pada media tanam dengan perbandingan tanah : kompos (1 : 1). Benih diamati dan dihitung perkecambahan benih setiap harinya. Tanaman disiram dan dirawat setiap hari agar tidak mati.

Variabel Pengamatan

Percobaan ini diamati dengan beberapa variabel pengamatan guna mengetahui respon yang diberikan tanaman terhadap perlakuan yang diperlakukan pada percobaan ini. Adapun variabel pengamatan pada penelitian ini meliputi :

1. Jumlah cabang aktif

Jumlah cabang dapat dihitung dengan menghitung seluruh jumlah cabang aktif yang ada pada tanaman. Jumlah cabang aktif dapat dihitung ketika tanaman telah berbuah di cabang tersebut.

2. Jumlah Bunga

Pengamatan jumlah bunga dilakukan pada saat tanaman mulai berbunga. Jumlah bunga pada tanaman cabai dapat diamati dan dihitung pertanaman.

3. Jumlah Buah Per Tanaman

Variabel pengamatan untuk jumlah buah pertanaman dapat dihitung setelah tanaman berumur 2,5 bulan atau ketika tanaman telah memasuki masa generatif dan buah siap untuk di panen. Pada umumnya tanaman cabai besar dapat dipanen sebanyak 5 kali.

4. Berat Buah Per Tanaman

Perhitungan berat buah per tanaman yaitu dilakukan dengan cara menimbang buah cabai besar dengan menggunakan timbangan analitik.

5. Kandungan Klorofil

Kandungan klorofil diukur pada saat bunga telah muncul. Kandungan klorofil ini dapat diukur dengan menggunakan SPAD-502 (Soil Plant Analysis Development)

dengan mengambil sampel 3 buah daun pada bagian atas lalu alat SPAD-502 ditempelkan pada ujung daun kemudian akan muncul angka kandungan klorofil tersebut pada alat SPAD-502. Kandungan dihitung menggunakan rumus : $10^{(M^{0,265})}$ (Markwell *et al.*, 1995). Nilai kandungan klorofil yang tertera pada alat SPAD-502 adalah hasil akhir dari perhitungan menggunakan rumus.

HASIL

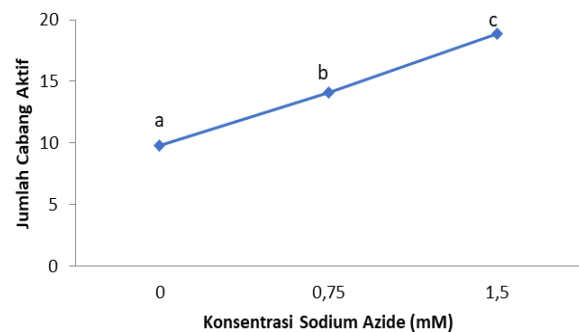
Hasil analisis ragam yang dirangkum pada tabel 4.1 bahwa konsentrasi larutan bahwa sodium azide dengan perlakuan P0 (Kontrol), P1 (0,75mM), P2 (1,5mM) berpengaruh sangat nyata terhadap Jumlah cabang aktif, jumlah bunga, jumlah buah, berat buah per tanaman, namun zodium azide perlakuan P0 (Kontrol), P1 (0,75mM), P2 (1,5mM) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan klorofil.

Tabel 4.1 Nilai F-hitung Analisis Ragam pada Semua Variabel Pengamatan

No	Variabel Pengamatan	Nilai F-Hitung
1	Jumlah Cabang Aktif	50,843*
2	Jumlah Bunga	20,63*
3	Jumlah Buah	53,587*
4	Berat Buah Per tanaman	113,71 *
5	Kandungan Klorofil	0,235 ^{ns}

Keterangan *=berbeda nyata, ns= tidak nyata

Jumlah cabang aktif



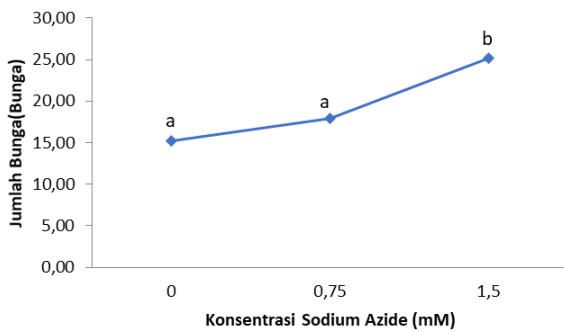
Gambar 4.1 Jumlah cabang aktif tanaman cabai besar pada berbagai perlakuan sodium azida.

Perlakuan dengan sodium azide dengan dosis 1,5mM memiliki cabang yang tertinggi yaitu 19 cabang sedangkan perlakuan dengan sodium azide dengan konsentrasi 0,75 mM yaitu 14 cabang dan untuk perlakuan kontrol memiliki cabang yang terendah yaitu 9,8 mM. Berdasarkan hasil uji BNJ dengan taraf 5% dapat diketahui bahwa perlakuan sodium azide dengan konsentrasi 1,5mM menunjukkan bahwa terdapat pengaruh berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi 0,75mM. Perlakuan sodium azide dengan konsentrasi 1,5mM menunjukkan bahwa terdapat pengaruh berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol. Perlakuan sodium azide dengan konsentrasi 0,75mM juga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh berbeda nyata terhadap kontrol.

Jumlah bunga

Perlakuan dengan sodium azide dengan konsentrasi 1,5mM memiliki jumlah bunga tertinggi yaitu 25 bunga, sedangkan perlakuan dengan sodium azide dengan konsentrasi 0,75mM memiliki jumlah bunga yaitu 18 bunga dan untuk perlakuan kontrol memiliki jumlah bunga 15. Berdasarkan hasil uji BNJ dengan taraf 5% dapat diketahui bahwa

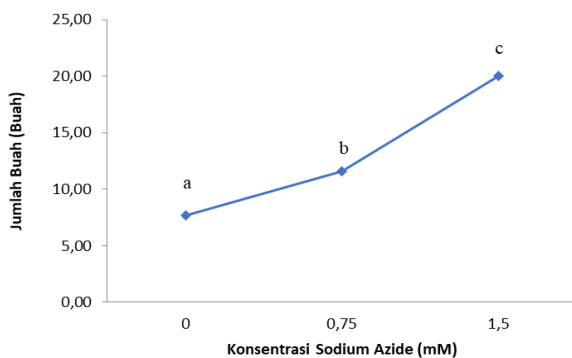
perlakuan sodium azide dengan dosis 1,5mM menunjukkan bahwa terdapat pengaruh berbeda nyata terhadap konsentrasi 0,75mM. Perlakuan sodium azide dengan konsentrasi 1,5mM menunjukkan bahwa terdapat pengaruh berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol. Perlakuan sodium azide dengan konsentrasi 0,75mM memberikan hasil tidak nyata terhadap perlakuan kontrol.



Gambar 4.2 Jumlah bunga tanaman cabai besar pada berbagai perlakuan sodium azida.

Jumlah buah

Jumlah buah Cabai besar varietas Astina dengan perlakuan dengan menggunakan sodium azide dosis 1,5mM memberikan jumlah buah cabai besar tertinggi yaitu 20 buah, sedangkan perlakuan sodium azide konsentrasi 0,75mM memberikan jumlah buah sebesar 12 buah dan perlakuan kontrol memberikan jumlah buah 8 buah. Berdasarkan hasil uji BNJ dengan taraf 5% dapat diketahui bahwa perlakuan sodium azide dengan konsentrasi 1,5mM menunjukan bahwa terdapat pengaruh berbeda nyata terhadap konsentrasi 0,75mM. Perlakuan sodium azide dengan konsentrasi 1,5mM memnunjukan bahwa terdapat pengaruh berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol. Perlakuan sodium azide dengan konsentrasi 0,75mM juga menunjukan bahwa terdapat pengaruh berbeda nyata terhadap kontrol. Hasil uji lanjut tersebut menunjukan bahwa perlakuan sodium azide konsentrasi 1,5mM direkomendasikan untuk memacu hasil produksi.

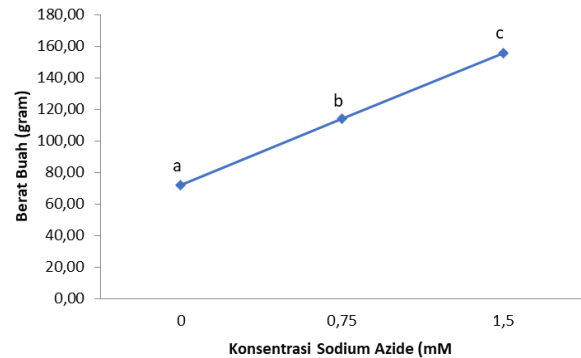


Gambar 4.3 Jumlah buah tanaman cabai besar pada berbagai perlakuan sodium azida.

Berat buah

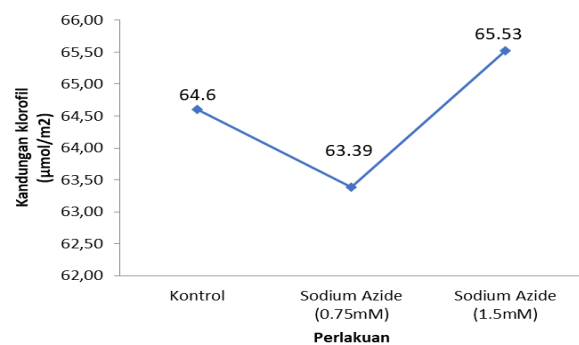
Perlakuan dengan sodium azide konsentrasi 1,5mM memberikan berat buah cabai besar tertinggi yaitu 155,73 gram, sedangkan perlakuan dengan sodium azide dosis 0,75mM memberikan berat buah cabai besar sebesar 114,13 gram dan untuk perlakuan kontrol memiliki berat terendah yaitu 71,66 gram. Dalam penelitian ini, berat buah cabai besar diukur dengan menggunakan timbangan analitik. Berdasarkan hasil uji BNJ dengan taraf 5% dapat diketahui bahwa perlakuan sodium azide dengan dosis 1,5mM menunjukan

bahwa terdapat pengaruh berbeda nyata terhadap dosis 0,75mM. Perlakuan sodium azide dengan dosis 1,5mM menunjukan bahwa terdapat pengaruh berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol. Perlakuan sodium azide dengan dosis 0,75mM juga menunjukan bahwa terdapat pengaruh berbeda nyata terhadap kontrol.



Gambar 4.4 Jumlah berat buah tanaman cabai besar pada berbagai perlakuan sodium azida.

Kandungan klorofil



Gambar 4.5 Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Klorofil

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap kandungan klorofil, maka diperoleh data sebagai berikut : Perlakuan kontrol sebesar 64.60 µmol/m2, Perlakuan Sodium Azide dosis 0.75mM sebesar 63.39 µmol/m2, dan pada perlakuan Sodium Azide dosis 1.5mM sebesar 65.53 µmol/m2.

PEMBAHASAN

Pada hasil penelitian Jumlah cabang aktif diamati pada saat tanaman sudah mengeluarkan bunga. Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5% dapat diketahui bahwa perlakuan sodium azide dengan dosis 1,5 mM menunjukan bahwa terdapat pengaruh berbeda nyata terhadap konsentrasi 0,75 dan kontrol. Jumlah cabang pada tanaman dapat mempengaruhi jumlah buah pada tanaman. Dapat dilihat pada gambar 4.1 pada perlakuan sodium azide dengan konsentrasi 1,5mM memiliki cabang aktif yaitu 19 dan pada konsentrasi 0,75mM memiliki cabang aktif yaitu 14 dan perlakuan kontrol memiliki cabang aktif terendah yaitu 9. Hal ini sejalan dengan penelitian Saraswati dkk, (2012) Perlakuan sodium azide konsentrasi 2mM dan 3mM pada tanaman cabai rawit memiliki jumlah cabang yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Menurut penelitian (Dhakshanamoorthy et al.,2010) Setiap pemberian zat kimia yang mempengaruhi proses biokimia diduga dapat mempengaruhi tingkat auksin yang akan akan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan dan pola difrensiasi. Menurut penelitian Aka dan Khan, (2011) mutasi

kimia pada tanaman miju-miju (*Lens Culinaris Medik*) dapat meningkatkan jumlah cabang. Peningkatan jumlah cabang dapat terjadi karena hilangnya dominasi apikal dan mengakibatkan distribusi lateral hormon pertumbuhan.

Respon jumlah cabang dan jumlah bunga terhadap perlakuan sodium azide berkorelasi positif. Perlakuan sodium azide dengan konsentrasi 1,5mM menghasilkan jumlah bunga tertinggi yaitu 25 bunga, perlakuan sodium azide dengan konsentrasi 0,75 menghasilkan jumlah bunga 18 bunga dan untuk perlakuan kontrol memiliki jumlahh bunga 15. Berdasarkan uji BNJ taraf 5% diketahui bahwa perlakuan sodium azide dengan konsentrasi 1,5 mM menunjukkan terdapat pengaruh berbeda nyata terhadap perlakuan sodium azide 0,75mM dan perlakuan kontrol.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dan hasil uji BNJ taraf 5% dapat diketahui bahwa jumlah buah cabai besar dengan perlakuan sodium azide konsentrasi 1,5mM menunjukkan bahwa terdapat pengaruh berbeda nyata terhadap konsentrasi 0,75mM dan kontrol. Hal yang menyebabkan jumlah buah cabai mutasi sodium azide 1,5 mM tertinggi dikarenakan pada masing-masing tanaman banyak yang mempunyai jumlah cabang lebih banyak jika dibandingkan dengan kontrol dan mutasi sodium azide 0,75mM. Hal ini juga dapat terjadi karena konsentrasi yang digunakan sudah sesuai sehingga terhadap perkembangan tanaman khususnya di pertumbuhan buah. Menurut penelitian (Lestari,2015) peran hormone Giberelin yang tinggi juga merangsang perkembangan buah sehingga akan terjadi peningkatan berat buah. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rohmah,2016) bahwa mutasi 2mM sodium azide dapat meningkatkan jumlah polong tanaman kedelai. Hal ini juga sejalan dengan penelitian pada bayam (El Nazar, 2006) dan bunga matahari (Mostafa, 2011) dimana sodium azide meningkatkan pertumbuhan pada tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, Cabai besar yang telah dipanen dibersihkan dari kotoran lalu ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Hasil uji BNJ taraf 5% dapat diketahui bahwa tanaman cabai besar dengan perlakuan konsentrasi 1,5 mM memberikan berat buah tertinggi yaitu 155,73 gram menunjukkan bahwa terdapat pengaruh berbeda nyata terhadap konsentrasi 0,75mM dan kontrol. Dapat dilihat pada gambar 4.4 berat buah yang tertinggi yaitu pada perlakuan sodium azide pada konsentrasi 1,5mM memiliki berat buah 155,73 gram dan berat buah terendah yaitu pada perlakuan kontrol yaitu 71,66 gram. Peningkatan berat buah pertanaman disebabkan karena mutasi menggunakan sodium azide ini dapat mempengaruhi proses fisiologis tanaman sehingga mengakibatkan peningkatan laju fotosintesis tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian (Lestari,2015) perlakuan sodium azide konsentrasi 4mM pada tanaman tomat memiliki berat buah tertinggi yaitu 441,75 gram dan berat buah terendah pada perlakuan kontrol yaitu 260,63 gram. Menurut Shah, *et al* (2008) perlakuan dengan mutagen dapat menyebabkan perubahan-perubahan genetik yang menghasilkan karakter-karakter baru yang menguntungkan untuk perbaikan sifat tanaman. Pada penelitian Jeng, *et al* (2010) sodium azide juga memberikan pengaruh yang positif pada tanaman kacang. Perlakuan sodium azide menyebabkan bertambahnya ukuran biji pada kacang tersebut dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Pengukuran kandungan klorofil ini dilakukan dengan menggunakan alat SPAD. Klorofil sangat berperan dalam penyerapan energi radiasi matahari untuk proses fotosintesis sehingga dapat menghasilkan asimilat dalam proses fotosintesis tersebut. Menurut Teiz and Zeiger, (2002) jaringan fotosintesis pada tanaman yang paling aktif yaitu sel mesofil. Pada sel mesofil ini memiliki banyak kloroplas yang

mengandung pigmen hijau/ klorofil yang digunakan untuk menyerap cahaya matahari. Hasil pengukuran kandungan klorofil pada perlakuan sodium azide dengan dosis 1,5 mM memiliki kandungan klorofil yang tinggi yaitu 65,526 sedangkan perlakuan kontrol memiliki kandungan klorofil yaitu 65,073 dan perlakuan sodium azide dengan dosis 0,75 mM memiliki kandungan klorofil yang rendah yaitu 63,386. Hasil yang berlawanan pada penelitian yang dilakukan oleh Dahot, *et al* (2012) bahwa kandungan klorofil tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol. Dan sedangkan perlakuan sodium azide tidak mampu meningkatkan kandungan klorofil. Pernyataan tersebut juga didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Gnanamurthy, *et al* (2013) yang juga menyatakan bahwa sodium azide kurang efektif dalam meningkatkan kandungan klorofil pada daun tanaman namun mampu memberikan pengaruh positif dalam peningkatan kandungan protein dan gula reduksi.

Hasil uji analisa korelasi yang diperoleh yaitu jumlah cabang aktif mempengaruhi jumlah bunga sebesar 0,94% yang berarti korelasi jumlah cabang aktif terhadap jumlah bunga erat dan searah. Semakin tinggi jumlah cabang aktif cabai besar maka jumlah bunga pada tanaman cabai besar semakin banyak. Jumlah cabang aktif mempengaruhi jumlah buah sebesar 0,96% yang berarti erat dan searah. Semakin banyak jumlah cabang aktif maka semakin banyak pula jumlah buah yang dihasilkan oleh tanaman cabai. Analisis korelasi untuk jumlah cabang aktif terhadap berat buah diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,98% yang berarti korelasi jumlah cabang aktif terhadap berat buah tanaman cabai besar erat dan searah. Analisis korelasi jumlah bunga terhadap jumlah buah yaitu sebesar 0,98% yang berarti erat dan searah. Jumlah bunga juga dapat mempengaruhi berat buah tanaman cabai besar yaitu sebesar 0,92% yang berarti erat dan searah. Semakin banyak jumlah bunga maka semakin banyak pula jumlah buah tanaman cabai besar. Analisa korelasi jumlah buah terhadap berat buah yaitu sebesar 0,94% yang berarti erat dan searah. Jumlah buah yang semakin banyak akan menambahkan berat dari buah cabai besar ketika ditimbang.

Menurut Al- Qurainy dan Khan, (2009) Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kerja dari larutan sodium azide ini diantaranya yaitu kerasnya kulit biji, lama perendaman, suhu perendaman. Mutasi dengan menggunakan sodium azide akan menyebabkan perubahan pasangan nukleotida dari GC ke AT yang mengakibatkan perubahan asam amino yang mengubah fungsi protein. Mekanisme terjadinya mutasi dengan sodium azide yaitu terciptanya titik mutasi dalam gen tanaman melalui metabolit yang dibentuk sehingga terjadi kelainan kromosom yang menyebabkan perubahan structural dalam kromosom yakni terjadi kegagalan antara koromosom homolog (Khan, *et al.*, 2009). Sodium azide adalah sebuah mutagen kimia yang sangat kuat, dengan kelarutan yang tinggi dalam air dan toksisitas rendah untuk materi biologi dibandingkan dengan senyawa alkilasi yang biasanya digunakan untuk induksi mutasi pada tanaman. Sodium azide diketahui membuat titik mutasi dalam genom tanaman dengan memproduksi metabolit organik senyawa azide dan dengan demikian menghasilkan protein dalam tanaman mutan dengan fungsi yang berbeda dari tanaman yang normal (Al- Qurainy dan Khan, 2009). Menurut Saad-Allah, *et al.*, (2014), mutasi menggunakan Sodium Azide mengakibatkan gangguan fisiologis, semakin tinggi konsentrasi dari mutagen menyebabkan penurunan pertumbuhan tanaman, akan tetapi konsentrasi mutagen yang tepat memberikan dampak positif selama proses mutasi tanaman.

KESIMPULAN

1. Perlakuan sodium azide 1,5mM meningkatkan keragaan tanaman cabai besar dengan memberikan jumlah bunga yaitu 25 bunga dan jumlah cabang aktif yaitu 19 cabang lebih besar terhadap perlakuan kontrol, dan perlakuan sodium azide 0,75mM.
2. Perlakuan sodium azide 1,5mM meningkatkan produktivitas tanaman cabai besar dengan memberikan jumlah buah yaitu 20 buah dan berat buah 155,73 gram lebih besar terhadap perlakuan kontrol dan perlakuan sodium azide 0,75mM. Hasil uji lanjut tersebut direkomendasikan untuk memacu hasil produktivitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agriflo, T. P. (2012). Cabai Prospek Bisnis dan Teknologi Mancanegara page 197. Depok: *agriflo*.
- Akbar, M.A., Tracy, C., Kahr, W.H., Krämer, H. (2011). The full-of-bacteria gene is required for phagosome maturation during immune defense in *Drosophila*. *J. Cell Biol.* 192(3): 383-390.
- Alka, S. Khan. 2011 Induced Variation in Quantitative Traits Due to Chemical Mutagen (Hydrazine Hydrate) Treatment in Lentil (*Lens culinaris* Medik). Aligarh Muslim University.
- Al-Qurainy, F., Khan, S. 2009. Mutagenic effects of sodium azide and its application in crop improvement. *World Applied Sciences*, 6:1589- 1601.
- Dahot, M.U., Rafiq, M., Arif, A.M., Naqvi, S.H.A. 2012. Effect of sodium azide on the growth of *Capsicum annum*. *Biotechnology*, 9 (1): 13-20
- Dhakshanamoorthy, D., R. Selvaraj and A. Chidambaram. 2010. Physical and chemical mutagenesis in *Jatropha curcas* L. to induce variability in seed germination, growth and yield traits. *J. Biol. Plant Bio*, 155(2):13 -125
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1981. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bharatara Karya Aksara, Jakarta.
- El -Nazar, Y.I.A. 2006. Effect of Chemical Mutagens (Sodium Azide and Diethyl Sulphate) on Growth, Flowering and Induced Variability in *Amaranthus caudatus* L and *A. Hypochondriacus* L. [PhD thesis] Floriculture, Faculty of Agriculture, Alexandria University.
- Hendaryono, Daisy P. Sriyanti dan Wijayani, Ari. 2008. Teknik Kultur Jaringan. Yogyakarta: Kanisius.
- Hidayah, T.N., Ali M. Dan Asha Dhamila. (2017). Pengaruh Konsentrasi Mutagen Sodium Azide (NaN₃) terhadap Daya Kecambah dan Keragaman Bibit Padi Gogo Varietas Jambek Rotan Generasi M-1,6(2):62-67.
<http://biogen.litbang.pertanian.go.id/2014/05/teknik-mutasi-untuk-pemuliaan-tanaman/>
<http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/>
- Jeng, T.L., Y.J. Shih, C.C. Lai, M.T. Wu, J.M. Sung. 2010. AntiOxidative Characterization of NaN₃ Induced Common Bean Mutants. *Food Chem.* 119:1006-1011.
- Khan, S., F. Al-Qurainy, F. Anwar. 2009. Sodium Azide a Chemical Mutagen for Enhancement of Agronomic Traits of Crop Plants. *Environ. We Int. J. Sci. Tech.* 4:1-2.
- Kodym, A. and R. Afza. 2003. Physical and chemical mutagenesis. *Methods Mol Biol*, 189-204.
- Lestari, A. F. (2015). Respon Pertumbuhan Dan Biokimiawi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) Hasil Mutasi Genetik Dengan Senyawa Sodium Azide. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Mostafa, G.G. 2011. Effect of Sodium Azide on Growth and Variability Induction in *Helianthus annuus* L. *Int. J. Plant Breed. Genet.* 5:76-85.
- Prajnanta, 2011, Mengatasi permasalahan bertanam cabai, Penebar Swadaya: Jakarta.
- Prajnanta, F. 2003. Agribisnis Cabai Hibrida. Penebar Swadaya. Jakarta. 162 hlm.
- Prajnanta, Final. 2007. Agribisnis Cabai Hibrida. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rohmah, A. N. 2016. Respon Pertumbuhan, Hasil dan Kandungan Karbohidrat Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Akibat Mutasi Dengan Menggunakan Sodium Azide. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Saad-Allah, K.M., M. Hammouda., dan W.A. Kasim. 2014. Effect of Sodium Azide On Growth Criteria, Some Metabolites, Mitotic Index and Chromosomal Abnormalities in *Pisum sativum* and *Vicia faba*. *Agronomy and Gricultural Research (IJAAR)*, 4(4): 1-19.
- Saraswati, I. G. A. E.M. Pharmawati., dan I.K. Junitha. 2012. Karakter Morfologi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L.) Yang dipengaruhi Sodium Azide pada Fase Generatif Generasi M1. *Biologi* 16(1): 1-4.
- Sari, N.K.Y., Made P. Dan Ketut J. (2012). Pengaruh Mutagen Kimia Sodium Azida Terhadap Morfologi Tanaman Cabai Besar (*Capsicum Annuum* L.), 1(1):25-28.
- Shah, T.M., J.I. Mirza, M.A. Haq, B.M. Atta. 2008. Induced Genetic Variability in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). II. Comparative Mutagenic Effectiveness and Efficiency of Physical and Chemical Mutagens. *Pak. J. Bot.* 40:605-613.
- Soeranto, H. 2003. *Peran iptek nuklir dalam pemuliaan tanaman untuk mendukung industry pertanian*. Jakarta: Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional.
- Sri, E.R., T. Nurhidayah., dan M. Ali. 2017. Pengaruh Konsentrasi Mutagen Sodium Azida (NaN₃) Terhadap Daya Kecambah Dan Keragaan Bibit Padi Gogo Varietas Kulit Manis Generasi M-1. *Faperta*, 1(4): 1-11.
- Suryana, D. 2013. Menanam Cabe. Yogyakarta.
- Taiz, L and E. Zeiger. 2002. *Plant Physiology*: Studerland: Associates
- Tjahjadi, Nur. 2001. Bertanam Cabai. Kanisius. Yogyakarta.
- Warmadewi. 2017. *Buku Ajar Mutasi Genetik* Bali: Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Wiryanta. 2006. Bertanam Cabai pada Musim Hujan. Tangerang: Agromedia.
- Yafhizham and Herwibawa. 2018. The Effects of Sodium Azide On Seed Germination and Seedling Growth Of Chili Pepper (*Capsicum Annum* L. Cv Landung). *International Symposium on Food and Agro-biodiversity (ISFA) 2017*, 1755-1315
- Yunita, R. 2009. Pemanfaatan Variasi Somaklonal dan Seleksi In Vitro dalam Perakitan Tanaman Toleran Cekaman Abiotik. *Litbang Pertanian*, 28(40): 142-148.
- Zuyasna, Effendi, Chairunnas, dan Arwin. 2016. Efektivitas polietilen glikol sebagai bahan penyeleksi kedelai kipas merah bireunyang diradiasi sinar gamma untuk toleransi terhadap cekaman kekeringan. *J. Floratek*. 11 (1) : 66 - 74.