

PENGARUH MUTAGEN KIMIA SODIUM AZIDA TERHADAP MORFOLOGI TANAMAN CABAI BESAR (*Capsicum annuum* L.)

EFFECTS OF SODIUM AZIDE ON MORPHOLOGICAL TRAITS OF *Capsicum annuum* L.

NI KADEK YUNITA SARI¹, MADE PHARMAWATI^{1,2}, I KETUT JUNITHA^{1,2}

¹Program Studi Magister Ilmu Biologi, Program Pascasarjana Universitas Udayana, Kampus Sudirman

²Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana

Email: pharmawati@hotmail.com

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efek pemberian sodium azida konsentrasi 1 mM, 2 mM, 3 mM, 4 mM dan 5 mM terhadap karakter morfologi tanaman cabai besar. Metode penelitian yang digunakan untuk pengamatan karakter morfologi adalah pengamatan secara langsung dengan mengukur tinggi tanaman, panjang dan lebar daun serta menghitung jumlah daun. Hasil penelitian menunjukkan efek sodium azida pada konsentrasi 3 mM menyebabkan peningkatan tinggi tanaman, sedangkan konsentrasi 1 mM, 2 mM, 4 mM dan 5 mM menurunkan tinggi tanaman dan jumlah daun. Panjang dan lebar daun cenderung meningkat dengan pemberian sodium azida.

Kata kunci: Capsicum annuum, sodium azida, morfologi.

ABSTRACT

The aim of this research was to examine the effects of sodium azide at concentration of 1 mM, 2 mM, 3 mM, 4 mM and 5 mM on the morphological characters of *Capsicum annuum* L. The method used for the observation of morphological characters was direct observation by measuring plant height, leaf length and width as well as counting the number of leaves. The results showed that effect of sodium azide at 3 mM caused an increase in plant height, while concentration of 1 mM, 2 mM, 4 mM dan 5 mM caused a decrease in plant height. Similar trends were found for number of leaf. Leaf length and width tended to increase in sodium azide treatments.

Key words: Capsicum annum, sodium azide, morphology.

PENDAHULUAN

Cabai besar (*Capsicum annuum* L.) merupakan sayuran dari famili Solanaceae yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Secara umum buah cabai besar mempunyai banyak kandungan gizi. Bosland (2000) melaporkan bahwa cabai mengandung zat-zat gizi antara lain protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, C, dan B1 dan senyawa alkaloid seperti *capsaicin*, flavonoid, dan minyak esensial. Kandungan tersebut banyak dimanfaatkan sebagai bahan bumbu masakan, bahan ramuan obat tradisional, bahan baku industri pangan, pakan unggas dan farmasi (Rubatzky, 1997).

Rata-rata produksi cabai besar nasional saat ini masih rendah. Salah satu tindakan yang dapat dilakukan dalam rangka peningkatan produktivitas cabai besar adalah dengan menghasilkan kultivar-kultivar unggul (Nasir, 1999). Kultivar-kultivar unggul dapat diperoleh melalui pemuliaan tanaman, diantaranya dengan induksi mutasi. Mahandjiev *et al.* (2001), menunjukkan bahwa keragaman genetik untuk beberapa karakter yang diinginkan berhasil diinduksi melalui mutasi. Mutasi itu sendiri sebenarnya dapat terjadi secara alamiah di alam, namun peluang kejadiannya sangat kecil, sehingga dalam bidang pemuliaan tanaman umumnya lebih banyak dilakukan induksi mutasi (Duncan *et al.*, 1995). Pemuliaan mutasi

buatan dapat dilakukan dengan menggunakan mutagen kimia sodium azida (NaN_3).

Sodium azida (NaN_3) merupakan salah satu mutagen kimia yang paling kuat untuk tanaman. Mutagenisitas NaN_3 dimediasi melalui produksi metabolit organik senyawa azida (Owais dan Kleinhofs, 1988). Sodium azida dilaporkan efektif menginduksi mutasi pada tomat (Adamu dan Aliyu, 2007) dan menghasilkan kultivar unggul pada gandum, padi dan kapas (Ahloowalia dan Maluszynski, 2001), tetapi pengaruh sodium azida dan kemampuan induksi mutasinya terhadap morfologi tanaman cabai besar belum pernah dilaporkan. Untuk itu maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh mutagen kimia sodium azida terhadap morfologi tanaman cabai besar. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efek pemberian sodium azida konsentrasi 1 mM, 2 mM, 3 mM, 4 mM dan 5 mM terhadap karakter morfologi tanaman cabai besar.

MATERI DAN METODE

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan dalam penelitian ini disusun berdasarkan rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan mutagen kimia sodium azida yang berbeda yaitu 0 mM, 1 mM, 2 mM, 3 mM, 4 mM dan 5 mM. Areal percobaan dibagi ke dalam 5 kelompok (ulangan), masing-masing kelompok terdiri dari 6 petak percobaan sesuai dengan jumlah perlakuan dan masing-masing petak percobaan terdiri dari 6 unit percobaan. Keenam perlakuan percobaan ditentukan secara acak letaknya pada masing-masing kelompok.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan September 2011 sampai Januari 2012, di kebun percobaan yang berlokasi di Jl. Darmawangsa, Nusa Dua.

Penyiapan bahan tanaman

Biji cabai besar direndam dalam air selama 6 jam, kemudian dipindah pada masing-masing perlakuan sodium azida konsentrasi 0 mM, 1 mM, 2 mM, 3 mM, 4 mM dan 5 mM selama 4 jam. Setelah itu biji dibilas dengan air sambil dikocok-kocok sebanyak 5 kali. Biji direndam kembali

dalam air selama 30 menit, kemudian dibilas dengan air kembali sebanyak 2 kali.

Persemaian dan penanaman

Biji yang telah diberi perlakuan sodium azida disemai dalam medium tanah pada bak perkecambahan, lalu diamati dan dihitung perkecambahan biji setiap hari. Setelah disemai selama 10 hari, bibit tanaman cabai besar dipindahkan ke polibag berdiameter 22 X 10 cm yang berisi 2 kg tanah. Tanaman disiram setiap hari, diberikan pupuk NPK perbandingan 1:1:1 dengan dosis 10 gram per tanaman dan insektisida setiap satu minggu sekali.

Pengamatan morfologi

Pengamatan morfologi meliputi tinggi tanaman, jumlah helaian daun, panjang dan lebar daun. Perhitungan tinggi tanaman dilakukan dengan cara diukur tinggi tanaman mulai dari leher akar sampai titik tumbuh. Perhitungan jumlah helaian daun dengan cara dihitung jumlah seluruh daun yang telah terbuka sempurna. Panjang dan lebar daun diukur pada daun yang berkembang sempurna dengan menggunakan penggaris. Pengamatan dilakukan pada umur 12 minggu setelah tanam (MST).

Metode Pengolahan Data

Hasil rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun dianalisis secara statistik dengan menggunakan ANOVA (Analisis of Variance). Dari hasil uji ANOVA yang berbeda nyata ($P \leq 0,05$) dilanjutkan dengan uji LSD untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

HASIL

Morfologi Tanaman Cabai Besar

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa kontrol dan semua perlakuan memberikan pengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap tinggi tanaman, jumlah, panjang dan lebar daun pada umur 12 MST (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh Sodium Azida terhadap Morfologi Tanaman Cabai Besar pada Umur 12 MST

Konsentrasi NaN ₃ (mM)	Tinggi tanaman (cm)	Karakter yang diamati		
		Jumlah daun	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)
0	38,20 bc	72,20 bc	13,32 ab	3,42 ab
1	30,87 ab	46,67 ab	13,97 ab	3,77 ab
2	27,11 a	46,93 a	11,55 a	3,47 ab
3	44,23 c	90,13 c	14,62 ab	3,95 abc
4	35,18 abc	55,60 abc	15,60 b	4,43 c
5	28,23 ab	58,13 ab	12,39 ab	3,75 ab

Keterangan: Setiap kolom yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$)

Rata-rata tinggi tanaman menunjukkan tanaman yang berasal dari biji yang diberikan perlakuan sodium azida konsentrasi 3 mM memiliki rata-rata tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan tanaman kontrol dan tanaman hasil perlakuan lainnya. Tanaman hasil perlakuan sodium azida menunjukkan pertambahan panjang dan lebar daun dibandingkan dengan kontrol. Rata-rata jumlah daun tanaman hasil perlakuan sodium azida memiliki jumlah daun yang lebih sedikit dibandingkan tanaman kontrol.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi sodium azida dapat meningkatkan beberapa karakter morfologi tanaman seperti tinggi tanaman, panjang dan lebar daun (Tabel 1). Penelitian Al-Qurainy (2009) menyebutkan bahwa perlakuan sodium azida konsentrasi 1 mM, 2 mM, 3 mM, 4 mM dan 5 mM pada tanaman *Eruca sativa* memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan tanaman kontrol.

Tanaman hasil perlakuan sodium azida dengan konsentrasi 1 mM, 2 mM, 4 mM dan 5 mM mengalami penurunan tinggi tanaman dibandingkan tanaman kontrol. Menurut Gaul (1977), menurunnya tinggi tanaman merupakan salah satu fenomena yang biasa terjadi pada tanaman yang tumbuh dari biji yang diberikan perlakuan mutagen.

Selain mempengaruhi tinggi tanaman, beberapa perlakuan sodium azida menyebabkan penurunan jumlah daun, jumlah cabang, panjang dan lebar daun. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan sodium azida cenderung menyebabkan

terhambatnya pertumbuhan tanaman, hal ini dapat dilihat dari penurunan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, panjang dan lebar daun pada beberapa konsentrasi sodium azida. Menurut Gaul (1977) terhambatnya pertumbuhan tanaman diakibatkan adanya gangguan fisiologis akibat aksi mutagen. Semakin tinggi konsentrasi mutagen yang digunakan akan semakin besar pula terhambatnya pertumbuhan tanaman.

Faktor lain yang menyebabkan terjadinya penurunan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun, jumlah cabang tanaman adalah karena adanya kerusakan seluler pada meristem tanaman (Widiastuti *et al.*, 2010). Menurut Handayati *et al.* (2001) kerusakan tersebut antara lain menyebabkan menurunnya kandungan *Indole Acetic Acid* (IAA) karena penghambatan enzim *indole acetaldehyde dehidrogenase*. Girija dan Dhanavel (2009) menyebutkan penurunan karakter vegetatif tanaman dapat dikaitkan dengan penghambatan sintesis auksin dan penyimpangan kromosom.

Penurunan karakter vegetatif tanaman cabai besar mungkin juga disebabkan oleh pH buffer fosfat yang digunakan, dimana pH buffer yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH 3. Menurut Sideris *et al.* (1969) nilai pH mempengaruhi tingkat mutasi yang dihasilkan oleh sodium azida dan pada pH rendah terjadi penurunan yang signifikan pada tinggi tanaman. Kuantitas sodium azida yang terurai menjadi asam hidrozaik secara teoritis lebih baik pada pH rendah sehingga penetrasi pada membran sel menjadi lebih baik (Kleinhofs *et al.*, 1974).

Berdasarkan rata-rata semua karakter vegetatif tanaman pengaruh dari konsentrasi sodium azida menunjukkan perubahan yang bervariasi pada setiap perlakuan. Bervariasinya karakter vegetatif yang dihasilkan diduga akibat pengaruh mutagen yang bersifat acak.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pemberian sodium azida pada konsentrasi 3 mM menyebabkan peningkatan tinggi tanaman, panjang dan lebar daun serta jumlah helaian daun, sedangkan konsentrasi lainnya menurunkan karakter-karakter tersebut

kecuali panjang dan lebar daun cenderung meningkat.

KEPUSTAKAAN

- Adamu, A.K., H. Aliyu. 2007. Morphological Effects of Sodium Azide on Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Sci. World J.* 2 : 9-12.
- Ahloowalia, B. S., M. Maluszynski. 2001. Induced Mutation, A New Paradigm in Plant Breeding. *Euphytica*, 118: 167-173.
- Al-Qurainy, F., S. Khan. 2009. Mutagenic Effects of Sodium Azide and its Application in Crop Improvement. *World Appl. Sci. J.* 6: 1589-1601.
- Bosland, V. W., E. J. Votava. 2000. Vegetable and Spice *Capsicum* sp. United Kingdom: CABI.
- Duncan, R.R., R. M. Waskom, M.W. Nohars. 1995. In Vitro Screening and Field Evaluation of Tissue Culture Regenerated Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) for Soil Stress Tolerance. *Euphytica*, 85: 371-380.
- Gaul, H. 1977. Mutagen Effects in the First Generation After Seed Treatment, Cytological Effects In Manual On Mutation Breeding. *IAEA*. 91-95.
- Girija, M., D. Dhanavel. 2009. Mutagenic Effectiveness and Efficiency of Gamma Rays Ethyl Methane Sulphonate and Their Combined Treatments in Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). *Global J. Mol. Sci.* 4: 68-75.
- Handayati, W., Darliah, I. Mariska, R. Purnamaningsih. 2001. Peningkatan Keragaman Genetik Mawar Mini melalui Kultur *In-Vitro* dan Iradiasi Sinar Gamma. *Berita Biologi*, 5: 365-371.
- Kleinhofs, A., W. M. Owais, R. A. Nilan. 1978. Azide Mutation Research. 55: 165-195.
- Mahandjiev, A., G. Kosturkova, M. Mihov. 2001. Enrichment of *Pisum sativum* Gene Resources through Combined use of Physical and Chemical Mutagens. *Isr. J. Plant Sci.* 49: 279-284.
- Nasir, M. 1999. Efek Heterosis dan Heterobeltiosis pada Tanaman Lombok (*Capsicum annum* L.). *Habitat*, 10: 39-43.
- Owais, W.M., A. Kleinhofs. 1988. Metabolic Activation of the Mutagen Azide in Biological Systems. *Mutation Research*, 197: 313-323.
- Rubatzky, V. E., M. Yamaguchi. 1997. World Vegetables: Principles, Production, and Nutritive Values. Ed ke-2. London: Chapman and Hall.
- Sideris, E. G., R. A. Nilan, C.F. Konzak. 1969. Relation of Radiation-Induced Damage in Barley Seeds to The Inhibition of Certain Oxidoreductases by Sodium Azide. *Proceedings of Symposium Pullman*, 313-332.
- Widiastuti, A., Sobir, M. R. Suhartanto. 2010. Analisis Keragaman Manggis (*Garcinia Mangostana*) Diiradiasi dengan Sinar Gamma Berdasarkan Karakteristik Morfologi dan Anatomi. *Bioteknologi*, 7: 85-98.