

Heliconia mutan sebagai hiasan landskap

(Mutant Heliconia as landscape ornamental)

Farah Zaidat Mohd Nadzri, Hanim Ahmad, Rozlaily Zainol, Zulhazmi Sayuti, Najah Yahaya dan Nurul Enanee Abd Kadir

Pengenalan

Heliconia adalah salah satu spesies ornamental hiasan eksotik dan unik di dunia. Tumbuhan ini berasal dari Amerika Tengah dan Selatan, namun mampu hidup subur di kawasan yang panas dan lembap seperti Mexico, Carribean, Thailand dan Malaysia. Sebagai satu-satunya genus dalam keluarga Heliconiaceae, ia berkait rapat dengan tanaman seperti pisang (famili Musaceae), *Bird-of-Paradise* (famili Strelitziaceae), halia (famili Zingiberaceae), *Costus* (famili Costaceae) dan *Cannas* (famili Cannaceae).

Walaupun hanya terdiri daripada satu genus, namun *Heliconia* mempunyai kira-kira 200 – 250 spesies yang dikenal pasti di seluruh dunia. Di Malaysia, ia lebih dikenali sebagai 'pokok sepit ketam' atau 'pokok sepit udang' kerana struktur dan bentuk bunganya yang unik seperti penyepit ketam. *Heliconia* mempunyai pelbagai bentuk dan struktur bunga unik dengan beberapa warna terang yang merupakan ciri-ciri luar biasa yang menjadikan *Heliconia* popular sebagai tanaman landskap di kawasan tropika dan subtropika dunia dan juga sebagai tanaman hiasan berpasu dan bunga keratan. Ciri-ciri lain seperti jangka hayat panjang, kerap berbunga dan mempunyai pelbagai saiz dan bentuk pokok serta bunga menjadikan *Heliconia* diminati sebagai tanaman hiasan atau tanaman ornamental.

Di Malaysia, permintaan *Heliconia* semakin meningkat sebagai tanaman landskap ataupun bunga keratan. Berbanding dengan hiasan lain yang mempunyai pasaran dan permintaan tersendiri, *Heliconia* lebih popular ditanam sebagai tanaman landskap kerana ciri-ciri kerap berbunga dan mempunyai pelbagai saiz pokok dan bentuk bunga. *Heliconia* juga popular sebagai bunga keratan kerana mempunyai jangka hayat lebih daripada 15 hari. Walau bagaimanapun, varieti spesies yang ditanam dan dijual secara komersial di sini kebanyakannya diimport dari Thailand dan Hawaii. Pilihan spesies yang boleh didapati sangat terhad dan hanya jenis yang sama dijual di kebanyakan nurseri. Oleh yang demikian, pembangunan varieti baharu *Heliconia* tempatan perlu dijalankan bagi memenuhi permintaan pasaran tempatan tanaman ini. Varieti *Heliconia* baharu dapat mengurangkan situasi import bahan tanaman yang tinggi serta membuka lebih banyak pilihan ornamental dalam industri florikultur. Pembangunan *Heliconia* mutan telah dijalankan menggunakan kaedah aruhan mutasi melalui sinar gama dengan kerjasama bersama Agensi Nuklear Malaysia, Bangi.

Pembangunan *Heliconia* mutan menggunakan kaedah aruhan mutasi sinar gama

Pembangunan varieti baharu atau pembaikbakaan (*breeding*) merupakan proses mengenal pasti dan memilih (*selection*), mengubah (*alter*), menambah baik (*improve*) atau memperbaiki (*repair*) kandungan genetik tanaman supaya ciri-ciri tumbuhan yang dikehendaki diperolehi. Terdapat beberapa teknik pembaikbakaan yang biasa dijalankan untuk menghasilkan varieti baharu bagi sesuatu tanaman seperti kacukan (*hybridization*), pemilihan dan aruhan mutasi (*mutational breeding*). Namun untuk *Heliconia*, telah dilaporkan teknik kacukan adalah tidak berjaya kerana debunga daripada satu spesies akan merencat atau membunuh debunga daripada spesies yang lain. Maka kaedah aruhan mutasi telah dijalankan untuk membangunkan varieti *Heliconia nickerensis* baharu berpotensi yang menarik, kerap berbunga dan sesuai digunakan sebagai hiasan landskap, tumbuhan berpasu atau bunga keratan. Agen mutasi yang digunakan ialah sinar radiasi gama dan aktiviti sinaran ini telah dilaksanakan di Agensi Nuklear Malaysia, Bangi menggunakan Caesium-137 source (Biobeam GM8000). Sampel telah dihantar sebanyak tiga kali dan kajian atau ujian radiosensitiviti (*radiosensitivity test*) telah dijalankan untuk mendapatkan dos optimum (dos yang sesuai) bagi menghasilkan *Heliconia* mutan. Carta alir bagi aktiviti ini ditunjukkan seperti dalam Carta alir 1. Melalui keputusan ujian tersebut, tiga dos optimum telah dikenal pasti iaitu 55, 65 dan 75 Gy dan telah digunakan ke atas 400 rizom. Kesemua rizom digunakan untuk aktiviti penyelidikan seterusnya di Serdang. Rizom yang berjaya hidup kemudian ditanam di ladang dan dinilai sehingga generasi M_5 .

Penilaian morfologi bunga dan pokok *Heliconia* mutan

Salah satu pokok *Heliconia nickerensis* mutan terpilih (mempunyai warna berbeza daripada warna asal) telah diasingkan dan dibiakkan untuk pemantauan dan penilaian generasi seterusnya. Pemantauan dan penilaian perlu dibuat sehingga generasi kelima (sekurang-kurangnya) bagi memastikan mutasi yang berlaku adalah kekal dan stabil. Proses pertumbuhan pokok, pengeluaran dan morfologi bunga serta kajian agronomi dipantau setiap hari. Pokok *Heliconia nickerensis* mutan terpilih telah dibiakkan menjadi 10 pokok (generasi M_2) dan berada di nurseri untuk proses pengerasan selama dua bulan. Kemudian dipindahkan ke ladang dan ditanam untuk mempercepatkan proses pengeluaran bunga. Pemantauan dan data pertumbuhan direkodkan setiap hari. Setiap pokok yang ditanam dipantau setiap hari dan data perkembangan pokok dan bunga direkodkan. Data yang diambil adalah tinggi pokok, bilangan anak pokok baharu, warna daun dan semua ciri-ciri morfologi bunga seperti jumlah brakta (*bract*),



1) Borang perlu diisi sebelum meninggalkan sampel.



2) Pegawai bertugas akan memastikan sampel muat dan diletakkan dengan baik di dalam bekas khas.



3) Pegawai bertugas menetapkan dos seperti dikehendaki.



4) Bekas bersama sampel dimasukkan ke dalam mesin Biobeam.



5) Mesin Biobeam diaktifkan.



6) Contoh cara bekas khas dikeluarkan daripada mesin Biobeam.

Carta alir 1. Penggunaan mesin Biobeam GM8000 yang digunakan

panjang bunga/brakta, panjang *peduncle*, panjang *rachis*, lebar bunga/brakta, warna bunga, lebar bunga, tarikh bunga pertama, tarikh bunga kembang penuh dan jangka hayat bunga.

***Heliconia nickerensis* mutan**

Pemilihan *Heliconia nickerensis* mutan ini adalah berdasarkan ciri-ciri morfologi bunga yang berbeza daripada bunga asal/induk. *Heliconia nickerensis* mutan ini dikesan pada pokok yang diberi sinaran radiasi gama pada dos 75 Gy. *Heliconia nickerensis* mutan yang terhasil ini mempunyai saiz yang lebih kecil daripada induk. Tinggi pokok juga lebih rendah dan termasuk dalam kategori pokok rendah berbeza dengan pokok induk yang tinggi. Saiz bunga mutan hanya 15 – 27 cm berbanding dengan induk iaitu 20 – 30 cm. Ini bersesuaian dengan tinggi pokok mutan yang rendah iaitu 1 – 4 kaki sahaja (~30 – 120 cm) berbanding dengan induk yang berketinggian 4 – 10 kaki (~120 – 300 cm). Kesan menjadi renek atau *dwarf* merupakan salah satu kesan yang boleh terhasil daripada sinar radiasi gama. Tempoh pengeluaran bunga pertama juga menjadi lebih lambat daripada pokok induk.

Sinar radisi gama memberi kesan seperti merencat pertumbuhan dan melambatkan proses pertumbuhan. Namun ini hanya berlaku pada pengeluaran bunga pertama. Apabila sudah mula berbunga, tempoh pengeluaran bunga seterusnya adalah lebih kurang sama dengan bunga induk. Pokok *Heliconia nickerensis* mutan mengeluarkan bunga pertama 11 bulan selepas ditanam di ladang. Berbanding dengan pokok induk yang mengeluarkan bunga pertama dalam masa 4 – 6 bulan selepas penanaman.

Bagi hasil bunga, kedua-dua bunga *Heliconia nickerensis* mutan (*Gambar 1*) dan induk (*Gambar 2*) menunjukkan ciri-ciri yang sangat berbeza dari segi saiz, bilangan dan juga warna. *Heliconia* merupakan sejenis bunga termodifikasi yang mana brakta merupakan struktur daripada bunga yang menonjol dan



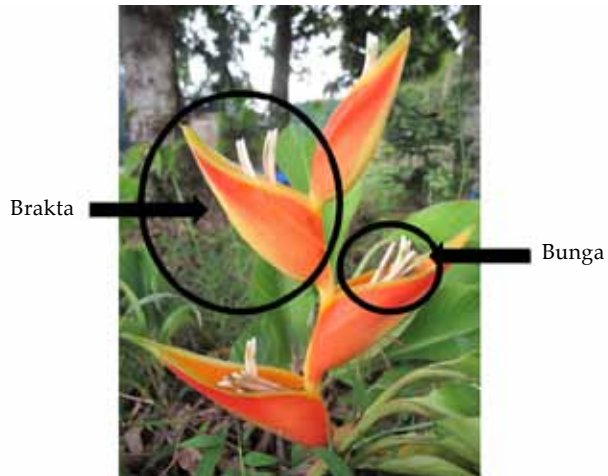
Gambar 1. Bunga Heliconia nickerensis mutan berwarna kuning



Gambar 2. Bunga Heliconia nickerensis induk

memberi warna. Bunga *Heliconia* berada di dalam brakta dan mempunyai warna yang berlainan. Bilangan brakta dan bunga bagi setiap spesies dan varieti *Heliconia* adalah berbeza-beza dan merupakan antara ciri yang menentukan spesies dan varieti sesuatu *Heliconia* tersebut (*Gambar 3*).

Warna bunga (brakta) *Heliconia nickerensis* mutan berwarna kuning manakala *Heliconia nickerensis* induk adalah oren kemerahan. Warna telah dikod menggunakan *RHS Colour Chart*, iaitu *Yellow Orange Group 15A* bagi *Heliconia nickerensis* mutan dan *Orange Red Group 32B* bagi *Heliconia nickerensis* induk. Perbezaan warna ini jelas menunjukkan berlakunya kesan mutasi ke atas rizom *Heliconia* yang telah diberi sinaran radiasi gama pada dos 75Gy. Bilangan brakta juga berbeza. *Heliconia nickerensis* induk biasanya mempunyai 5 – 9 brakta (*Gambar 4*). Namun *Heliconia nickerensis* mutan yang terhasil mengeluarkan hanya 3 – 4 brakta sahaja (*Gambar 5*). Bilangan dan warna bunga antara keduanya juga berbeza. *Heliconia nickerensis* mutan berwarna *Yellow Orange Group 11A* pada bahagian badan bunga dengan *Yellow Green Group 14A* pada hujung bunga. Manakala bunga *Heliconia nickerensis* induk berwarna *Yellow Orange Group 17A* pada bahagian badan bunga dengan *Yellow Green Group 14A* pada hujung bunga. Bilangan bunga *Heliconia nickerensis* mutan dalam satu-satu brakta ialah enam sahaja berbanding dengan *Heliconia nickerensis* induk yang boleh mencecah 9 – 13 bunga dalam satu brakta. Ciri-ciri bunga dan pokok ditunjukkan seperti dalam *Jadual 1*.



Gambar 3. Struktur bunga termodifikasi *Heliconia* yang berbeza dengan bunga lain



Gambar 4. *Heliconia nickerensis* induk yang berwarna oren kemerahan, mempunyai 5 – 9 brakta dan 9 – 13 bilangan bunga di dalam satu-satu brakta



Gambar 5. *Heliconia nickerensis* mutan yang berwarna kuning, mempunyai 3 – 4 brakta dan enam bunga di dalam satu-satu brakta

Jadual 1. Ciri-ciri bunga dan pokok yang berbeza

Ciri-ciri	<i>Heliconia nickerensis</i> induk	<i>Heliconia nickerensis</i> mutan
Tinggi pokok	4 – 10 kaki (~120 – 300 cm)	1 – 4 kaki (~30 – 120 cm)
Bunga pertama selepas ditanam di ladang	4 – 6 bulan	11 bulan
Panjang bunga	20 – 30 cm	15 – 27 cm
Bilangan brakta	5 – 9	3 – 4
Bilangan bunga	9 – 13	6
Warna brakta	<i>Orange Red Group 32B</i>	<i>Yellow Orange Group 15A</i>
Warna bunga	<i>Yellow Orang Group 17A</i> pada bahagian badan bunga dengan <i>Yellow Green Group 14A</i> pada hujung bunga	<i>Yellow Orange Group 11A</i> pada bahagian badan bunga dengan <i>Yellow Green Group 14A</i> pada hujung bunga
Jangka hayat bunga	50 hari	30 hari

Penanaman dan pengurusan *Heliconia nickerensis* mutan
Keperluan pertumbuhan Heliconia secara am

Medium

- Keadaan tanah yang lembap dan bersaliran baik amat penting dalam memastikan tumbesaran pokok tidak terganggu. Campuran tanah yang sesuai ialah 3:2:1 iaitu tiga tanah, dua bahan organan dan satu pasir. Tanah gambut, baja asli dan kompos juga sesuai digunakan untuk menambah lagi kelembapan tanah.

Keperluan air

- Semasa peringkat pembesaran, penyiraman setiap hari perlu dilakukan untuk pembesaran yang optimum. Tanah hendaklah sentiasa lembap dan jangan dibiarkan kering. Walau bagaimanapun, pengairan berlebihan menyebabkan air bertakung dan boleh mengakibatkan pereputan akar.

Keperluan nutrien

- Pembajaan adalah perlu untuk tanaman *Heliconia*.
- Baja organik merupakan baja yang sesuai, menyuburkan dan memperbaiki struktur tanah.
- Baja foliar yang mengandungi NPK, nitrogen, fosforus dan potasium dengan nisbah 15:15:15 atau 13:15:15 juga boleh digunakan untuk perkembangan dan sumber nutrien.
- Ia menjadi baja tambahan kepada tumbesaran tanaman.

Pembiakan

- *Heliconia* boleh dibiakkan melalui dua cara, dengan biji benih ataupun rizom. Pembiakan melalui biji benih lambat perkembangannya berbanding dengan rizom. Kulit luar biji benih berwarna biru boleh diasingkan selepas direndam

semalaman. Biji benih itu kemudian perlu digosok dengan kertas pasir kerana agak tebal. Kemudian biji benih ditanam di dalam pot ataupun *tray* dengan medium yang baik.

Pembiakan tampang

- Pembiakan melalui rizom adalah cara terpantas untuk membiakkan *Heliconia*. Ia boleh dilakukan melalui pembahagian rizom (*Gambar 6*).



1. Rizom yang dicabut dari tanah perlu dipotong sepanjang kira-kira 15 cm dan dibersihkan



2. Akar rerambut pada rizom dipotong dan dibuang



3. Rizom dipotong dan dibersihkan



4. Keratan rizom yang telah dipotong dan sedia untuk ditanam

Gambar 6. Ilustrasi gambar daripada Buku Manual Penanaman Heliconia dan Spesies Berizom Untuk Tanaman Landskap (Jabatan Landskap Negara)

Kesimpulan

Heliconia nickerensis baharu mutan berpotensi telah berjaya dibangunkan melalui salah satu teknik pembaikbakaan iaitu aruhan mutasi radiasi sinar gama. *Heliconia nickerensis* mutan telah menunjukkan ciri-ciri morfologi pokok dan bunga yang berbeza daripada pokok induk. *Heliconia nickerensis* mutan berwarna kuning, mempunyai 3 – 4 bilangan brakta, saiz yang lebih kecil dan jangka hayat bunga sehingga 30 hari. Berbeza dengan pokok *Heliconia nickerensis* induk yang berwarna oren kemerahan dan saiz yang lebih besar. Walaupun jangka hayat bunga lebih rendah dan tempoh pembungaan bunga pertama yang agak lama berbanding dengan pokok induk, namun penghasilan *Heliconia nickerensis* mutan ini boleh menjadi salah satu pilihan sebagai hiasan landskap, tumbuhan berpasu atau bunga keratan yang berbeza warna daripada *Heliconia* yang kebanyakannya berwarna merah dan oren. Melalui kajian ini juga, dos yang sesuai untuk menghasilkan *Heliconia* mutan telah berjaya dikenal pasti iaitu pada dos 75 Gy. Dos ini boleh digunakan sebagai panduan dalam kajian penyelidikan pembaikbakaan *Heliconia* menggunakan teknik aruhan sinar gama pada masa akan datang.

Penghargaan

Kajian ini adalah sambungan daripada projek RMK-10 dan telah dibiayai bawah projek Pembangunan RMK-11 (2016 – 2020) (Pembangunan Tanaman Florikultur Natif dan Eksotik untuk Pasaran Global). Penulis mengucapkan berbanyak terima kasih kepada Dr. Zaiton Ahmad, Cik Affrida Abu Hasan dan En. Suhaimi Sulaiman yang membantu menjalankan aktiviti sinaran di Agensi Nuklear Malaysia, Bangi.

Bibliografi

- Ahmadi, S.Z., Hassan, A.A., Shamsudin, S., Awang, Y., Sandrang, A.K. dan Abdullah, T.L. (2012). Studies on the effectiveness of acute gamma and ion beam irradiation in generating flower colour mutation. *Jurnal Sains Nuklear Malaysia* 24(2): 59 – 70
- Albokari, M.M.A., Alzahrani, S.M., Als Salman, A.S. (2012). Radiosensitivity test of some local cultivars of wheat (*Triticum aestivum* L.) to gamma irradiation. *Bangladesh J. Bot.* 41(1): 1 – 5
- Berry, F. dan Kress, W.J. (1991). *Heliconia – An Identification Guide*. Smithsonian Institution Press, Washington: p 20 – 232
- Costa A.S., Loges V., Castro, A.C.R., Guimaraes W.N.R. dan Nogueira, L.C. (2009). *Heliconia* genotypes under partial shade: I. Shooting and blooming. *Acta Hort.* 813: 609 – 614
- Daniel, G.S. dan Vera, L.S (2001). Morphology and anatomy in *Heliconia angusta* Vell. and *H. velloziana* L. Emygd. (Zingiberales: Heliconiaceae) from the Atlantic forest of Southern Brazil. *Revta brasil Bot., Sao Paula* Vol. 24, No 4: 415 – 424
- Farah, M.N. dan Rozlaily, Z. (2011). Morphological study of *Heliconia* accessions in MARDI's germplasm. *National Horticulture Conference. 2011*

- Harding, S.S. dan Mohamad, O. (2009). Radio sensitivity test on two varieties of Terengganu and Rarab used in mutation breeding of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.). *African Journal of Plant Science* Vol 3. (8): 181 – 183
- Loges, V., Castro, A.C.R., Costa, A.S., Verona, A.L., Nogueira, L.C., Guimares, W.N.R., Castro, M.F.A. dan Bezerra, M. (2011). The ornamental attributes of *Heliconia* for landscape design in Brazil. *Heliconia Society International Bulletin* Vol. 17, No. 2
- Loges, V., de Castro, C.E.F., de Castro, A.C.R. dan Gonçalves, C. (2016). Characteristics of pendent heliconia for use in landscape and as cut flower. *Ornamental Horticulture* 22(3): 287 – 295
- Maria, C., Singureanu, V., Denisa, H. dan Erszebet, B. (2014). *Heliconias - Novelties and applicability in floral art* 18(1): 22 – 27
- Nagatomi, S., Miyahira, E. dan Degi, K. (2000). Induction of flower mutation comparing with chronic and acute gamma irradiation using tissue culture techniques in *Chrysanthemum morifolium* Ramat, Proc. 19th Int. 1 Symposium Improvement Ornamental Plants. Ed. A. Cadic. *Acta Hort.* 508
- Nwachukwu, E.C., Ene, L.S.O. dan Mbanaso, E.N.A. (1994). Radiation sensitivity of two ginger varieties (*Zingiber officinale* Rosc.) to gamma irradiation. *Der Tropenlandwirt, Zeitschrift for die Landwirtschaft in den Tropen und Subtropen* 95. *Jahrgang*, April 1994, S. 99 – 103
- Pizano, M. (2005). International market trends - Tropical flowers. *Acta Horticulturae* 683: 79 – 86
- Thohirah, L.A., Johari, E. dan Mohd Nazir, B. (2009). Changes in flower development, chlorophyll mutation and alteration and plant morphology of *Curcuma alismatifolia* by Gamma Irradiation. *American Journal of Applied Sciences* 6 (7): 1436 – 1439

Ringkasan

Heliconia nickerensis merupakan salah satu spesies *Heliconia* yang berwarna oren kemerahan dan biasanya digunakan sebagai tanaman pagar dan hiasan landskap. Kebanyakan spesies *Heliconia* di Malaysia diimport dari luar seperti Thailand dan Hawaii serta menawarkan pilihan warna dan bentuk yang terhad. Kos bahan tanaman menjadi tinggi di samping tiada varieti tempatan yang boleh digunakan dalam industri florikultur di Malaysia. Pembangunan varieti baharu *Heliconia* ini dijalankan adalah untuk menghasilkan varieti baharu dan memberi pilihan kepada pengguna landskap dan florikultur. Teknik aruhan mutasi menggunakan sinar radiasi gama telah digunakan dan berjaya menghasilkan *Heliconia* mutan yang berwarna kuning dengan ciri-ciri berbeza daripada *Heliconia* induk yang menarik dan mempunyai ciri tersendiri.

Summary

Heliconia nickerensis is one of the reddish-orange species of *Heliconia* and is commonly used as an ornamental plant and landscape decoration. Malaysian current commercially grown varieties are mostly being imported from Thailand and Hawaii. Demand of *Heliconia* for local and export market is high, thus new varieties need to be developed, locally. Development of new varieties of *heliconia* is required to reduce high import of plant materials and to generate more choices for floriculture industry. Mutation induction techniques by gamma rays have been used and have successfully produced yellow fluorescent *Heliconia* with attractive and different characteristics to that of the original *Heliconia nickerensis*.

Pengarang

Farah Zaidat Mohd Nadzri

Pusat Penyelidikan Hortikultur, Ibu Pejabat MARDI,

Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

E-mel: fzaidat@mardi.gov.my

Hanim Ahmad (Dr.) dan Rozlaily Zainol (Dr.)

Pusat Penyelidikan Tanaman Industri, Ibu Pejabat MARDI,

Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Zulhazmi Sayuti (Dr.), Najah Yahaya dan Nurul Enanee Abdul Kadir

Pusat Penyelidikan Hortikultur, Ibu Pejabat MARDI,

Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor