

## In Vitro Germination of Dumbaya Seeds (*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng: A Unique Medicinal Plant of Gorontalo

Devi Bunga Pagalla<sup>1\*</sup>, Jusna Ahmad<sup>1</sup>, Miftahul F. Adudu<sup>1</sup>, Adilah Nidaulhasanah<sup>1</sup>, Fitria H.Ys. Adju<sup>1</sup>, Evita Moni Damayanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Jurusan Biologi, F Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia;

### Article History

Received : September 22<sup>th</sup>, 2023

Revised : October 18<sup>th</sup>, 2023

Accepted : October 24<sup>th</sup>, 2023

\*Corresponding Author:

**Devi Bunga Pagalla**, Program Studi Biologi, Jurusan Biologi, F Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia;

Email:

[devibungapagalla@ung.ac.id](mailto:devibungapagalla@ung.ac.id)

**Abstract:** "Dumbaya (*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng) is one of the plant species believed by the Gorontalo community to be a traditional remedy for various ailments such as inflammation, liver disorders, spleen issues, hemorrhoids, bruising, and infected wounds. Currently, the dumbaya plant is difficult to find and is even considered nearly extinct by the Gorontalo community. This is due to the challenging conventional cultivation of dumbaya plants from seeds. Dumbaya seeds have a hard, stone-like texture, making germination in the wild difficult and requiring special treatment. Regeneration of dumbaya can be achieved through tissue culture techniques, replacing the conventional cultivation system. Through tissue culture, dumbaya seeds are grown in specialized planting media and controlled environments. Based on observations, the propagation of dumbaya plants using in vitro culture techniques has proven successful and effective as a solution for propagating dumbaya seedlings. Dumbaya seeds begin to germinate two weeks after planting (2 WAP). The grown dumbaya seedlings can then be used as explants for further dumbaya propagation by inducing callus formation."

**Keywords:** Atinggola district, dumbaya, gac fruit, gorontalo, in vitro technique, propagation, seeds.

### Pendahuluan

Tanaman dumbaya (*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng) adalah salah satu tanaman obat tradisional yang tumbuh subur di Gorontalo, Indonesia. Menurut Lan *et al.*, (2019) tanaman ini memiliki berbagai nama pada masing-masing negara dan daerah (Vietnam; *Gac*, Inggris; *Red Melon*, Tionghoa; *Mu biezi*) serta tidak selalu memiliki struktur bentuk morfologi yang sama. Hal ini didukung oleh penelitian Wimalasiri *et al.*, (2016), bahwa tanaman dumbaya memiliki bentuk yang bervariasi berdasarkan lingkungan tumbuhnya maupun letak geografis. Tanaman dumbaya merupakan tanaman merambat dengan 3-5 daun berlobus dan berbunga putih hingga kuning gading, bentuk buah berukuran besar dengan

diameter hingga 17 cm (Bharathi & John, 2013). Bentuknya bervariasi bulat hingga lonjong, buah muda berwarna hijau dan berubah menjadi merah jingga hingga merah tua seiring dengan kematangannya. Biji buah besar berbentuk bulat telur dengan tepian bergelombang yang berwarna coklat kehitaman dengan kulit biji keras dan tidak beraturan.

Studi farmakologi dan praktik klinis menunjukkan bahwa beberapa kandungan kimia dumbaya memiliki aktivitas farmakologis seperti anti kanker, anti tumor, anti peradangan, anti inflamasi dan sitotoksik. Masyarakat Gorontalo memanfaatkan tanaman ini dalam pengobatan tradisional. Pemanfaatan tersebut diantaranya untuk mengobati batuk, penurunan panas, anti radang, pengobatan hepar, limpa, wasir dan infeksi luka (Chainumnim *et al.*, 2022; Wang *et*

*al.*, 2019; Xu *et al.*, 2019; Yu *et al.*, 2017). Meskipun memiliki manfaat yang signifikan, keberadaan tanaman dumbaya di Gorontalo terancam punah. Tanaman ini hanya dapat dijumpai pada daerah pegunungan Kecamatan Atinggola, Kabupaten Gorontalo Utara. Salah satu faktor penyebab berkurangnya keberadaan tanaman dumbaya adalah perbanyakan secara konvensional sulit dilakukan, dimana biji dumbaya sulit berkecambah secara alami. Hal ini disebabkan oleh struktur morfologi kulit biji dumbaya yang sangat keras sehingga menyulitkan air, udara, dan nutrisi untuk menembus biji, sehingga dapat menghambat perkecambahan. Oleh karena itu, upaya konservasi dan pengelolaan sumber daya tanaman ini menjadi penting untuk mempertahankan keanekaragaman hayati dan manfaat kesehatan yang diberikan.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mendukung konservasi dan regenerasi tanaman dumbaya adalah memanfaatkan bijinya secara *in vitro* melalui teknik kultur jaringan. Metode ini memiliki potensi untuk menghasilkan bibit yang berkualitas, mengatasi masalah perkecambahan yang rendah, dan menghasilkan tanaman yang sehat serta tahan terhadap berbagai kondisi lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi regenerasi dumbaya melalui pemanfaatan biji secara *in vitro* sebagai upaya konservasi dan pengembangan tanaman obat khas Gorontalo. Dengan mengkaji metode perbanyakan *in vitro* tanaman dumbaya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap pelestarian keanekaragaman hayati tanaman obat khas Gorontalo dan meningkatkan ketersediaan bibit yang berkualitas bagi masyarakat setempat.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Genetika dan Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo selama 2 bulan sejak Mei hingga Juni 2023.

### Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian diantaranya gelas ukur, erlenmeyer, gunting,

timbangan analitik, *autoclave*, botol kultur, *Laminar Air Flow* (LAF), pinset, *petridish*, *hot plate*, mikropipet, bunsen, korek api, batang pengaduk, blender, *scalpe*, *sterile blade*, pH indikator, *polybag*, alat tulis, dan kamera. Bahan yang digunakan adalah biji dumbaya dari buah yang sudah matang (sebagai eksplan), *tissue*, aquades, alkohol 70%, agar, kertas, plastik *wrap*, air kelapa muda, sukrosa, MS sintetik (*SN Plant*), KOH, HCl, NaOCl 5.25% (Bayclin), sabun cair (*Sunlight*), kertas label, dan tanah.

### Metode penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah morfologi buah, biji, waktu perkecambahan dan proses aklimatisasi tanaman dumbaya dengan melihat jumlah daun dan akar pada *planlet* (tanaman lengkap) hasil perkecambahan secara *in vitro*. Media tanam yang digunakan adalah MS sintetik dengan takaran 4.43 gr/l dilarutkan dalam akuades, kemudian ditambahkan air kelapa muda 200 mL dan gula 30 gr/l. Campuran diaduk menggunakan batang pengaduk hingga larut, kemudian dilakukan pengukuran pH (5,6-5,8). Jika pH dibawa media dibawah 5,6 dilakukan penambahan larutan KOH menggunakan mikropipet. Jika pH media diatas 5,8 dilakukan penambahan larutan HCl hingga pH berada pada interval 5,6-5,8.

Tahap selanjutnya adalah menambahkan agar bubuk 8 gr/l pada campuran media MS, kemudian dipanaskan hingga mendidih menggunakan *hot plate*. Setelah mendidih, media dituang kedalam botol kultur  $\pm$  25 ml per botol. Botol media ditutup menggunakan plastik dan diikat karet gelang. Sterilisasi media dilakukan menggunakan autoklaf selama 15 menit pada tekanan 121 Psi. Media yang telah steril disimpan diruang inkubator  $\pm$  1 minggu sebelum dilakukan penanaman biji dumbaya dengan tujuan memastikan media bersih dari kontaminan.

Tahap penanaman diawali dengan membersihkan biji dumbaya dari selaput merah (*arillus*), kemudian dicuci dengan *sunlight* dan dibilas hingga bersih. Kulit luar biji dumbaya, dilepaskan sebelum melakukan perendaman biji dalam larutan *bayclin* selama 20 menit. Perendaman dilakukan dengan tujuan melepaskan kulit ari pada biji. Setelah perendaman dengan bayclin, biji dibilas menggunakan akuades steril sebanyak 3 kali

sambil dikocok. Biji selanjutnya dibawah keruang kerja steril (LAF) untuk ditanam pada media MS yang mengandung senyawa organik berupa air kelapa muda. Sebelum biji ditanam dalam media, terlebih dahulu biji direndam dengan alkohol 70% selama 10 menit, kemudian dibilas akuades steril sebanyak 3 kali. Biji yang sudah steril diletakkan dalam petridish yang berisi *tissue* atau kertas saring agar sisa akuades pada biji terserap oleh *tissue*. Setiap botol media diisi dengan 2 biji dumbaya.

## Hasil dan Pembahasan

### Morfologi buah dan biji dumbaya

Hasil pengamatan morfologi buah dumbaya (Gambar 1) menunjukkan bahwa buah dumbaya memiliki karakteristik fisik bentuk buah bulat telur dengan permukaan kulit kasar bergerigi seperti buah durian dan kulit bertekstur semi keras, buahnya ditutupi dengan duri-duri pendek, buah muda berwarna hijau terang dan buah masak berwarna jingga kemerahan.



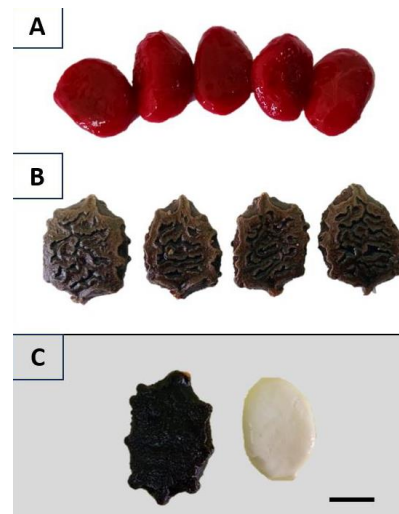
**Gambar 1.** Morfologi Buah Dumbaya. (A) Buah dumbaya matang, (B) Buah dumbaya muda, Bar 10 mm



**Gambar 2.** Bagian dalam buah dumbaya yang telah matang, a. Lapisan luar (*eksokarp*); b. Biji yang terbungkus selaput merah; c. Daging buah (*mesokarp*)

Daging buah berwarna kuning dengan tekstur lembut dan letak biji berada di tengah dalam rongga buah (Gambar 2). Beberapa buah, duri-durinya halus dan rapat, sedangkan pada

buah yang lain duri-durinya rumit dan berjarak jauh. Buahnya terdiri dari kulit buah yang dilapisi duri yang jarang atau rapat (*eksokarp*), daging buah (*mesokarp*) berwarna *orange* kenyal, selaput merah (aril), dan biji berwarna coklat atau hitam. Setiap buah memiliki rata-rata antara 15 sampai 20 biji dan biji Gac yang berbentuk bulat, padat, dan terpahat. Warna buah berubah dari hijau menjadi kuning, *orange*, dan akhirnya merah saat matang (Do *et al.*, 2019; John *et al.*, 2018; Liu *et al.*, 2012; Vuong *et al.*, 2006).



**Gambar 3.** Morfologi biji dumbaya, A) Biji yang terbungkus selaput merah (*arillus*), B) Kulit luar biji yang bertekstur dan keras, C) Biji tanpa kulit luar. Bar 10 mm.

Kulit biji buah matang berwarna coklat susu sedangkan pada buah matang kulit biji berwarna hitam yang tebal dan bertekstur keras (Gambar 3B,C). Bentuk biji bulat telur dan pipih dengan tepi bergerigi tidak beraturan, biji buah dilapisi dengan selaput biji (*arillus*) tipis berwarna merah (Gambar 3A). Penelitian terdahulu mengemukakan bahwa tanaman dumbaya adalah salah satu buah yang paling berpotensi tinggi dengan kandungan karotenoid, terutama likopen, dengan kandungan yang lebih besar dibandingkan dengan tomat, semangka, jambu biji, atau jeruk bali merah muda. Keseluruhan buah dumbaya, para peneliti lebih tertarik pada *arillus*, daripada daging buah, biji, atau kulit buah. Bagian *arillus* mengandung likopen dan beta karoten berkisar antara 0,380-3,728 dan 0,080-0,836 mg/g (Aoki *et al.*, 2002; Ishida *et al.*, 2004; Kumkong *et al.*, 2020; Nhung *et al.*, 2010; Vuong *et al.*, 2006).

### Media pertumbuhan tanaman dumbaya

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan kultur jaringan adalah media. Kebutuhan nutrisi dasar sel tanaman yang dikultur sangat mirip dengan kebutuhan tanaman utuh (Chimdesa, 2020). Media tanam kultur jaringan tidak hanya menyediakan nutrisi anorganik, tetapi juga menyediakan nutrisi organik seperti karbohidrat (sukrosa yang paling umum) untuk menggantikan karbon yang biasanya diambil tanaman dari atmosfer melalui fotosintesis. Sejalan dengan Udomdee *et al.*, (2014) pada perkecambahan *Dendrobium nobile* dalam media MS dengan penambahan gula 10g/l mampu memicu perkecambahan secara optimal. Pertumbuhan dapat meningkat dengan menggunakan banyak media menyertakan sejumlah kecil senyawa organik tertentu, terutama vitamin, dan ZPT. Kultur *in vitro* penggunaan ZPT memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan eksplan.



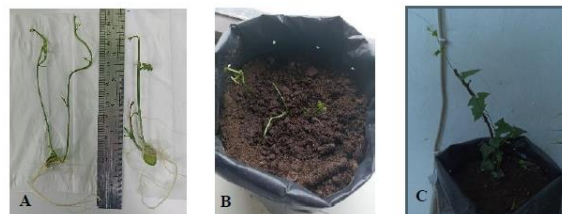
**Gambar 4.** Media yang telah ditanami. A) Biji dumbaya OHST, B) Biji dumbaya yang telah berkecambah dalam media MS dengan penambahan air kelapa muda (3 MST)

Salah satu senyawa organik yang dapat menggantikan zat pengatur tumbuh (ZPT) sintetik adalah air kelapa. Kandungan sitokinin terdapat dalam air kelapa sehingga proses pembelahan sel terjadi secara terus menerus (Tuhuteru *et al.*, 2012). Hasil penelitian ini menemukan bahwa air kelapa muda juga memberikan efek serupa, dimana biji dumbaya berhasil berkecambah pada media MS yang mengandung air kelapa muda dan gula 30g/l. Biji dumbaya berhasil berkecambah pada semua media perlakuan, namun waktu awal perkecambahan berbeda-beda setiap perlakuan. Perkecambahan tercepat diamati pada media MS dengan penambahan 200 ml air kelapa muda yaitu 2MST. Gambar 4B, menunjukkan bahwa bakal daun telah muncul dan berwarna hijau pekat serta memiliki akar yang cukup panjang.

Air kelapa muda dapat memicu perkecambahan pada biji dumbaya karena air kelapa mengandung hormon endogen. Air kelapa mengandung hormon sitokinin dan auksin. Jenis sitokinin yang terdapat dalam air kelapa yaitu kinetin sebesar 273,62 mg/L dan zeatin 273,62 mg/L. Sedangkan kandungan auksin seperti IAA sebesar 198,55 mg/L. Kedua ZPT tersebut memberikan pengaruh besar dalam pertumbuhan eksplan secara *in vitro* (Nova dan Syahid, 2012; Sholikhah *et al.*, 2022). Air kelapa mengandung senyawa organik berupa 1,3- diphenilurea, zeatin, zeatin glukosida, zeatin ribosida, kadar K, Cl, sukrosa, fruktosa, glukosa, protein, karbohidrat, mineral, vitamin, sedikit lemak, Ca, dan fosfor (Pratama, 2018). Keberadaan hormon jenis auksin dalam air kelapa memicu pertumbuhan akar yang sangat panjang pada *planlet* dumbaya. *Planlet* yang dihasilkan perkecambahan biji dumbaya secara *in vitro* selanjutnya di aklimatisasi pada media tanah.

### Aklimatisasi *Planlet* Dumbaya

*Planlet* dumbaya dikeluarkan dari botol kultur, kemudian sisa agar pada bagian dibersihkan sebelum *planlet* (Gambar 5A) ditanam pada media tanah (Gambar 5B), proses ini disebut tahap aklimatisasi. Aklimatisasi merupakan tahap penyesuaian tanaman hasil kultur *in vitro*, sebelum tanaman dipindahkan ke lahan tanam. Penyesuaian terhadap kondisi lingkungan luar. Setelah tahap aklimatisasi  $\pm$  2 minggu, bibit dumbaya dapat diletakkan ditempat yang terkena sinar matahari penuh (Gambar 5C). *Planlet* yang disiapkan diaklimatisasi memiliki kriteria khusus yaitu memiliki akar yang banyak dan 2-3 helai daun.



**Gambar 5.** *Planlet* (tanaman lengkap hasil perkecambahan biji dumbaya). A) *Planlet* berumur 6 MST, B) *Planlet* yang dipindahkan pada media tanah (OHST), C) Bibit dumbaya hasil kultur *in vitro* setelah 4 minggu aklimatisasi

Hasil aklimatisasi yang berlangsung selama 14 hari pada media tanah, planlet dumbaya mengalami pertumbuhan yang signifikan, stuktur awal planlet dumbaya sebelum dilakukan penanaman hanya memiliki 6 bakal daun dan ketinggian tanaman 16,5 cm dari pangkalnya ketika dilakukan aklimatisasi selama 14 hari tersebut tanaman dumbaya telah mencapai 55 cm yang artinya tanaman mengalami pertambahan tinggi sebesar 2-3 cm perhari, sedangkan bakal daun telah berubah menjadi daun sejati berjumlah 19 daun. Regenerasi biji dumbaya secara *in vitro* berhasil dilakukan dengan menggunakan media MS sederhana yaitu dengan penggunaan air kelapa muda. Keberhasilan ini menjadi solusi untuk menghasilkan bibit dumbaya dalam jumlah yang besar dengan waktu yang singkat.

## Kesimpulan

Teknik kultur *in vitro* menjadi solusi yang efektif untuk mengatasi masalah perbanyak tanaman dumbaya sebagai tanaman obat khas Gorontalo yang hampir punah. Keberhasilan ini menjadi alternatif yang dapat digunakan untuk membudidayakan tanaman dumbaya. Penggunaan ZPT sintetik dalam perbanyak tanaman dumbaya, diduga akan memberikan hasil yang lebih optimal. Oleh karena diharapkan adanya penelitian lanjutan terkait budidaya tanaman dumbaya secara *in vitro* dengan menggunakan ZPT sintetik seperti (BAP, NAA dan IAA).

## Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini merupakan hasil proyek Mata Kuliah Kultur Jaringan Tumbuhan dalam bentuk mini riset. Terima kasih diucapkan kepada seluruh *tim teaching* mata kuliah kultur jaringan tumbuhan.

## Referensi

- Aoki, H., Kieu, N. T. M., Kuze, N., Tomisaka, K., & Chuyen, N. Van. (2002). Carotenoid Pigments in GAC Fruit (*Momordica cochinchinensis* Spreng). *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 66(11), 2479–2482. DOI: 10.1271/bbb.66.2479
- Bharathi, L. K., & John, K. J. (2013). *Momordica genus in Asia - An Overview*. Springer India. DOI: 10.1007/978-81-322-1032-0
- Chainumnim, S., Suksamrarn, S., Jarintanan, F., Jongrungruangchok, S., Wannaiampikul, S., and Tanechpongthamb, W. (2022). Sonicated Extract from the Aril of *Momordica Cochinchinensis* Inhibits Cell Proliferation and Migration in Aggressive Prostate Cancer Cells. *Journal of Toxicology*, 1–12. DOI: 10.1155/2022/1149856
- Chimdessa, E. (2020) Composition and Preparation of Plant Tissue Culture Medium. *Tissue Cult. Bio Bioeng*, 3:120. DOI: 10.29011/2688-6502.000020
- Do, T. V. T., Fan, L., Suhartini, W., & Girmatsion, M. (2019). Gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng) fruit: A functional food and medicinal resource. *Journal of Functional Foods*, 62, 103512. DOI: 10.1016/j.jff.2019.103512
- Ishida, B. K., Turner, C., Chapman, M. H., & McKeon, T. A. (2004). Fatty Acid and Carotenoid Composition of Gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng) Fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(2), 274–279. DOI: 10.1021/jf030616i
- John, K., Roy, Y. C., Krishnaraj, M. V., Asokan Nair, R., Deepu, M., Latha, M., Bhat, K. V., & Bharathi, L. K. (2018). A new subspecies of *Momordica cochinchinensis* (Cucurbitaceae) from Andaman Islands, India. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 65(1), 103–112. DOI: 10.1007/s10722-017-0512-6
- Kaveriamma, M. M., Rajeevan, P. K., Girija, D., & Nandini, K. (2019). Sphagnum Moss as Growing Medium in Phalaenopsis Orchid. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8(02), 2118–2123. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.802.245>
- Kumkong, N., Banjongsinsiri, P., Laohakunjit, N., Vatanyoopaisarn, S., & Thumthanaruk, B. (2020). Influence of natural colour blends of freeze-dried Gac aril and pulp on the quality of whey protein-mixed gelatin-based chewables. *Heliyon*,

- 6(12),e05817.DOI: 10.1016/j.heliyon.2020.e05817
- Lian, H.-Y., Zhao, B., Shen, Y.-L., Li, X.-Q., Wang, S.-J., Zhang, L.-J., & Zhang, H. (2019). Phytochemistry, Pharmacological Activities, Toxicity and Clinical Application of *Momordica cochinchinensis*. *Current Pharmaceutical Design*, 25(6), 715–728. DOI: 10.2174/1381612825666190329123436
- Liu, H.-R., Meng, L.-Y., Lin, Z.-Y., Shen, Y., Yu, Y.-Q., & Zhu, Y.-Z. (2012). Cochinchina *Momordica* Seed Extract Induces Apoptosis and Cell Cycle Arrest in Human Gastric Cancer Cells Via PARP and p53 Signal Pathways. *Nutrition and Cancer*, 64(7), 1070–1077. DOI: 10.1080/01635581.2012.712737
- Nhung, D. T. T., Bung, P. N., Ha, N. T., & Phong, T. K. (2010). Changes in lycopene and beta carotene contents in aril and oil of gac fruit during storage. *Food Chemistry*, 121(2), 326–331. DOI: 10.1016/j.foodchem.2009.12.032
- Nova, N.K dan Syahid, S.F. (2012). Pengaruh Air Kelapa Terhadap Multiplikasi Tunas In vitro, Produksi Rimpang, dan Kandungan Xanthorrhizol Temulawak di Lapangan. *Jurnal Littiri*, 18(3): 125–134. DOI: 10.21082/jlittri.v18n3.2012.125-134
- Pratama, J. (2018). Modifikasi Media MS Dengan Penambahan Air Kelapa Untuk Subkultur I Anggrek *Cymbidium*. *Jurnal Agrium*, 15(2), 96. DOI: <https://doi.org/10.29103/agrium.v15i2.1071>
- Sholikhah, R. I., Makhziah, M., & Widiwurjani, W. (2022). Effect of IAA Addition and Some Organic Supplements on Growth and Rooting of Cavendish Banana (*Musa Acuminata*, AAA) In-Vitro. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 11(2), 266. DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jtep-1.v11i2.266-278>
- Tuhuteru, S., Hehanussa, M. L., and Raharjo, S.H.T. (2012). Pertumbuhan Dan Perkembangan Anggrek *Dendrobium anosmum* Pada Media Kultur In Vitro Dengan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa. *Agrologia*, 1(1), 1–12. DOI: 10.30598/a.v1i1.293
- Udomdee, W., Pei-Jung, W., Chen-Yu, L., Shih-Wen, C., and Fure-Chyi, C. (2014). Effect of Sucrose Concentration and Seed Maturity on In vitro Germination of *Dendrobium nobile* hybrids. *Plant Growth Regul*, 72, 249–255. DOI: 10.1007/s10725-013-9856-
- Vuong, L. T., Franke, A. A., Custer, L. J., & Murphy, S. P. (2006). *Momordica cochinchinensis* Spreng. (gac) fruit carotenoids reevaluated. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(6–7), 664–668. DOI: 10.1016/j.jfca.2005.02.001
- Wang, M., Zhan, Z., Xiong, Y., Zhang, Y., & Li, X. (2019). Cytotoxic and anti-inflammatory constituents from *Momordica cochinchinensis* seeds. *Fitoterapia*, 139, 104360. DOI: 10.1016/j.fitote.2019.104360
- Wimalasiri, D., Piva, T., Urban, S., & Huynh, T. (2016). Morphological and genetic diversity of *Momordica cochinchinensis* (Cucurbitaceae) in Vietnam and Thailand. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 63(1), 19–33. DOI: 10.1007/s10722-015-0232-8
- Xu, X.-R., Luo, C.-H., Cao, B., Xu, R.-C., Wang, F., Wei, X.-C., Zhang, T., Han, L., & Zhang, D.-K. (2019). A Potential Anti-Tumor Herb Bred in a Tropical Fruit: Insight into the Chemical Components and Pharmacological Effects of *Momordicae* Semen. *Molecules*, 24(21), 3949. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules24213949>.
- Yu, J. S., Kim, J. H., Lee, S., Jung, K., Kim, K. H., & Cho, J. Y. (2017). Src/Syk-Targeted Anti-Inflammatory Actions of Triterpenoidal Saponins from Gac (*Momordica cochinchinensis*) Seeds. *The American Journal of Chinese Medicine*, 45(03), 459–473. DOI: 10.1142/S0192415X17500288