

RASIO N-NO₃⁻:P DAN PENGATURAN KEPEKATAN LARUTAN NUTRISI UNTUK PEMBUNGAAN WALUH BERBASIS HIDROPONIK SUBSTRAT

Ariwati Trisiwi Marhaeni¹⁾, Endang Setia Muliawati²⁾, Retna Bandriyati Arniputri²⁾

¹⁾ Mahasiswa S1 Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret

²⁾ Staf Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret

Author Contact: heni.trayutama@gmail.com

ABSTRACT

Pumpkin is a promising commodity to be developed as food substitute for flour-based flour. Pumpkin cultivation is currently cultivated by farmers on dry land as secondary crop. Pumpkin cultivation constraints as requires a large area and long time. Pumpkin commodities development can be done by hydroponic substrates cultivation that have advantages to accelerate the plant growth, can be cultivated on limited area, and increase the quality of plant yields. The hydroponic substrate cultivation depends on the quality of nutrients as well as the availability of the nutrients. The aim of this research is to study the response of plant flowering to the composition of nutrients (modification of the balance of Nitrogen and Phosphor) and concentration of hydroponic substrate nutrition solution and interaction between treatments. This research used Completely Randomized Design which consists of 2 factors, nutritional composition and concentration of solution with 3 replications and each treatment consist of 6 plants. Observation variables included flower age, flower position, and number of flowers. The results showed that there were interactions between the treatment of nutrient composition and adjustment concentration on the observing variables flower age appear, and flower position. Nutritional composition with the balance of elements of Phosphorus and Nitrogen shows the higher balance of Phosphorus elements followed by lower Nitrogen elements tend to give a lower response to flowering pumpkin on hydroponic substrate. Adjustment lower concentration of application solutions (20 ml concentrated in 1 L solution) or equivalent to EC 3.8-4.0 mS/cm gives a better response to flowering pumpkin on hydroponic substrate.

Keywords: Cucurbita moschata, Cultivation, Nitrogen, Phospor

AGROTECHNOLOGY RESEARCH JOURNAL

Marhaeni AT, Muliawati ES, Arniputri RB. 2018. Rasio N-NO₃⁻:P dan pengaturan kepekatan larutan nutrisi untuk pembungaan waluh berbasis hidroponik substrat. Agrotech Res J 2(2): 69-73.

Marhaeni AT, Muliawati ES, Arniputri RB. 2018. N-NO₃⁻:P ratio and concentration adjustment of nutrition solutions for flowering pumpkin based on hydroponic substrates. Agrotech Res J 2(2): 69-73.

PENDAHULUAN

Waluh (*Cucurbita moschata* Durh) merupakan komoditas yang menjanjikan untuk dikembangkan sebagai substitusi pangan untuk olahan berupa tepung. Waluh memiliki potensi ekonomi besar sebagai makanan dan tanaman industri (Kiharason et al. 2017). Hassan (2014) menyatakan bahwa akhir-akhir ini, waluh telah menjadi perhatian dalam dunia penelitian karena kandungan gizi dan manfaat bagi kesehatan dari senyawa bioaktif yang diperoleh dari biji dan daging buahnya. Biji waluh merupakan sumber protein yang sangat baik dan memiliki fungsi pengobatan seperti anti-diabetes, anti-jamur, anti-bakteri, anti-peradangan dan efek antioksidan. Waluh kaya akan kandungan nutrisi sehingga dapat menghasilkan tepung waluh yang bergizi (Adhau et al. 2015).

Waluh merupakan bahan pangan yang kaya vitamin A dan C, mineral, serta karbohidrat. Setiap 100 gram tepung waluh mengandung protein 5,04 gram, lemak 0,08 gram, abu 5,89 gram, karbohidrat 77,65 gram, vitamin A 116 ppm, vitamin B 122 ppm, vitamin C 4,6 ppm, kalsium 0,49 gram, dan magnesium 0,32 gram (Antarlina dan Umar 2006). Olahan pangan berupa tepung waluh dapat dikembangkan sebagai diversifikasi olahan tepung pada umumnya.

Budidaya waluh saat ini hanya dilakukan petani pada lahan kering sebagai tanaman sekunder ketika menjelang musim kemarau (Suwanto et al. 2015). Kendala budidaya waluh yaitu membutuhkan lahan luas dan waktu lama. Sehingga perlu upaya pengembangan komoditas waluh seperti dengan budidaya secara hidroponik substrat yang memiliki kelebihan pertumbuhan tanaman lebih cepat, dapat diterapkan pada lahan terbatas serta kualitas hasil tanaman lebih terjaga karena keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin. Budidaya hidroponik substrat, tanaman ditanam dalam media tanpa tanah. Substrat tidak memiliki nilai gizi untuk pertumbuhan tanaman dan harus stabil digunakan selama budidaya untuk memberikan daya dukung mekanik pada tanaman (Parks dan Murray 2011).

Aspek yang paling menentukan dalam budidaya hidroponik substrat adalah penggunaan substrat sebagai media dan nutrisi yang diberikan. Media yang baik membuat unsur hara tetap tersedia, kelembaban terjamin dan drainase baik. Media yang digunakan harus dapat menyimpan ketersediaan air, zat hara dan oksigen, serta tidak mengandung zat beracun bagi tanaman (Hamli et al. 2015). Jenis substrat organik yang dapat dimanfaatkan sebagai media adalah serbuk batang aren dan sekam kukus. Kelebihan substrat organik mudah didapat dan harganya murah.

Asupan nutrisi yang diberikan harus tepat dan berimbang serta dapat dimanfaatkan dengan baik oleh

*Fak. Pertanian UNS Surakarta
Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta

tanaman. Kualitas dari nutrisi yang diberikan bergantung pada kelengkapan serta jumlah ketersediaan unsur hara yang terkandung. Manipulasi nutrisi dapat mengatur umur pembungaan suatu komoditas menjadi lebih cepat sehingga perlu adanya penelitian untuk mempelajari manipulasi komposisi nutrisi, perimbangan hara mikro dan makro serta pengaturan kepekatan larutan aplikasi pada sistem hidroponik. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respon pembungaan waluh terhadap komposisi nutrisi dan pengaturan kepekatan larutan nutrisi aplikasi serta interaksi antar perlakuan secara hidroponik substrat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan bulan September 2017 sampai Maret 2018 di *Screen house* Fakultas Pertanian UNS Surakarta. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah biji waluh, media tanam (serbuk batang aren : sekam kukus= 1:1), komposisi nutrisi hidroponik sesuai perlakuan. Peralatan yang diperlukan antara lain : polibag semai ukuran (10x15) cm polibag berlubang ukuran (35x35) cm, polibag tidak berlubang ukuran (40x40) cm, jerigen, ember plastik, jangka sorong, gunting, meteran, tali rafia, tali kabel, gelas ukur, nampan, EC-meter, spektrofotometer, mortar, erlenmeyer, timbangan analitik, oven. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor I adalah komposisi nutrisi berupa rasio N-NO₃⁻:P (ppm) yang terdiri dari 4 level yaitu : N1=245:150, N2=234:175, N3=223:200, dan N4=212:225. Faktor II adalah pengaturan kepekatan larutan aplikasi berdasarkan jumlah larutan pekatan (A dan B (ml)) yang dilarutkan dalam air membentuk 1 L larutan aplikasi terdiri dari 2 level yaitu : K1=umur 1-4 MST=15 ml, 5-8 MST=20 ml, 9 MST-panen=25 ml dan K2=umur 1-4 MST=15 ml, 5-8 MST=20 ml, 9 MST-panen=20 ml. Sehingga diperoleh 8 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan terdapat 6 sampel tanaman. Variabel yang diamati meliputi umur muncul bunga, posisi bunga dan jumlah bunga. Analisis data menggunakan uji F pada taraf 5% dan jika beda nyata dilanjutkan menggunakan uji Duncan dengan taraf 5%.

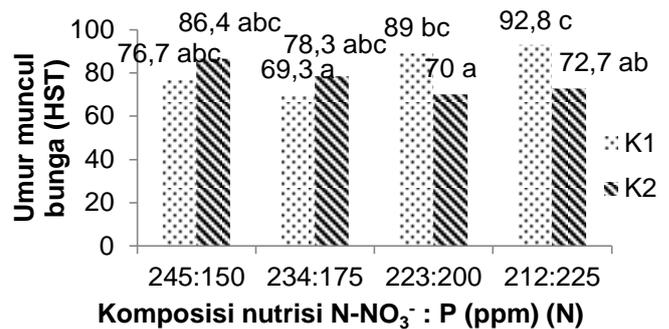
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman terdiri dari 2 fase yaitu fase vegetatif dan generatif. Fase generatif tanaman ditandai dengan mulai munculnya bunga. Waluh merupakan tanaman yang memiliki tipe bunga berumah satu atau uniseksual-monosius (Ajuru dan Okoli 2013) yaitu memiliki bunga jantan dan betina yang terpisah dalam satu individu tanaman. Ahamed et al. (2011) menyatakan bahwa perbedaan bunga jantan dan betina terletak pada bentuk bunga dimana bunga betina memiliki buah kecil pada dasar kelopak bunga.

Umur muncul bunga

Umur muncul bunga merupakan perhitungan hari sejak pindah tanam saat bunga waluh jantan dan betina mekar pertama kali. Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi antar perlakuan komposisi nutrisi dan

pengaturan kepekatan larutan aplikasi sedangkan masing-masing perlakuan tidak menunjukkan pengaruh berbeda nyata terhadap umur muncul bunga jantan. Hasil rata-rata umur muncul bunga waluh disajikan dalam Gambar 1.



Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Gambar 1 Pengaruh interaksi komposisi nutrisi (N) dan pengaturan kepekatan larutan (K) terhadap rata-rata umur muncul bunga jantan (HST)

Hasil penelitian (Gambar 1) menunjukkan dalam pengaturan kepekatan larutan sama pada kepekatan 25 ml terjadi perbedaan secara signifikan pada komposisi nutrisi rasio N-NO₃⁻:P=234:175 ppm dengan rasio N-NO₃⁻:P=212:225 ppm sedangkan dalam pengaturan kepekatan larutan yang lebih rendah (20 ml) menunjukkan perimbangan komposisi nutrisi memiliki pengaruh sama. Perimbangan komposisi nutrisi memiliki kecenderungan respon lebih baik terhadap umur muncul bunga ketika dikombinasikan dengan kepekatan larutan yang lebih rendah.

Perlakuan komposisi nutrisi rasio N-NO₃⁻:P=212:225 ppm dengan pengaturan kepekatan larutan lebih tinggi memiliki kandungan unsur Fosfor (P) paling tinggi dan Nitrogen (N) paling rendah justru cenderung memunculkan bunga paling lambat. Hal ini berbeda dengan teori dari Suryawati dan Wijaya (2012) bahwa fungsi unsur P mempercepat pembungaan serta menaikkan persentase bunga menjadi buah sedangkan unsur N memiliki fungsi secara umum untuk pembentukan bagian vegetatif tanaman. Unsur P semakin tinggi tentu semakin cepat merangsang pembentukan primordia bunga serta organ untuk reproduksi tanaman namun hal tersebut tidak terbukti dalam perlakuan ini.

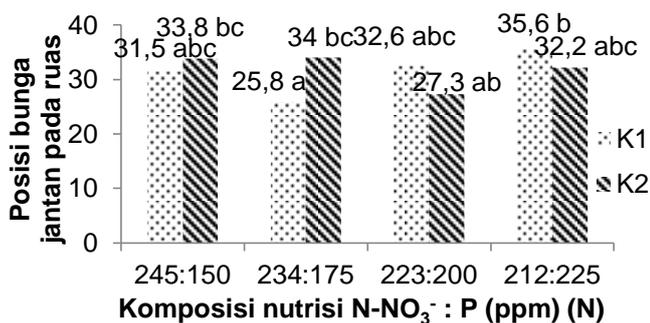
Umur muncul bunga betina tidak dapat dilakukan analisis ragam karena data kurang mendukung. Hasil penelitian hanya terdapat 4 dari 48 sampel tanaman yang mampu memunculkan bunga dimana 1 diantaranya tidak berhasil mekar. Berdasar hasil penelitian 3 sampel bunga betina berhasil mekar pada umur 105-119 HST. Bunga betina tidak dapat muncul pada seluruh sampel tanaman karena diduga pengaruh lingkungan yang kurang sesuai. Hal tersebut didukung dengan teori bahwa ekspresi seks pembungaan pada tanaman Cucurbitaceae dikendalikan oleh faktor genetik serta faktor lingkungan. Kondisi seperti kekurangan air dapat menyebabkan perlambatan pembungaan. Kemunculan bunga betina secara umum dapat dipengaruhi oleh suhu rendah, pasokan nitrogen

rendah, fotoperiode pendek dan kelembapan tinggi dimana akan mendorong terjadi penumpukan karbohidrat (Agbaje et al. 2012). Kondisi lingkungan tersebut dapat mempengaruhi level hormon endogen seperti etilen, auksin dan giberelin yang secara bergantian mempengaruhi ekspresi seks pembungaan (Megharaj et al. 2017).

Berdasarkan hasil penelitian, bunga waluh mengalami keterlambatan muncul. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian Ahmed et al. (2017) bahwa munculnya bunga jantan pertama kali kisaran 64-80 hari setelah semai (HSS) dan bunga betina kisaran 77-88 HSS sedangkan pada penelitian ini kisaran umur muncul bunga jantan 69-92 HST dan bunga betina lebih dari 100 HST bahkan tidak mampu muncul bunga betina hingga tanaman tua dan mati. Hal tersebut tidak sesuai dengan Agbagwa et al. (2007) yang menyatakan bahwa bunga jantan waluh akan muncul dan mekar terlebih dahulu kemudian disusul dengan munculnya bunga betina 2-3 minggu kemudian. Bunga jantan dominan muncul dengan rasio bunga jantan dan betina 9:1 dalam satu tanaman.

Posisi bunga

Posisi bunga pertama merupakan letak bunga yang muncul pertama kali pada ruas tertentu. Purnomo et al. (2015) menyatakan bahwa bunga waluh terletak pada ketiak daun. Letak bunga dapat diketahui dengan menghitung ruas yang memunculkan bunga pertama kali. Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi antar perlakuan komposisi nutrisi dan pengaturan kepekatan larutan aplikasi sedangkan perlakuan komposisi nutrisi dan pengaturan kepekatan larutan masing-masing tidak menunjukkan pengaruh berbeda nyata terhadap posisi bunga jantan. Hasil rata-rata ruas posisi bunga waluh disajikan dalam Gambar 2.



Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji Duncan taraf 5%

Gambar 2 Pengaruh interaksi komposisi nutrisi (N) dan pengaturan kepekatan larutan (K) terhadap posisi bunga jantan

Hasil penelitian (Gambar 2) menunjukkan dalam pengaturan kepekatan larutan sama pada kepekatan 25 ml terjadi perbedaan secara signifikan pada komposisi nutrisi rasio N-NO₃⁻:P=234:175 ppm dengan rasio N-NO₃⁻:P=212:225 ppm sedangkan dalam pengaturan kepekatan larutan yang lebih rendah (20 ml) menunjukkan perimbangan komposisi nutrisi memiliki pengaruh sama. Hasil penelitian menunjukkan

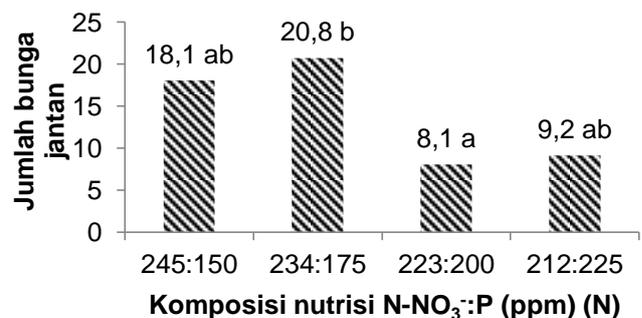
kemunduran posisi munculnya bunga jantan sehingga tidak sesuai dengan penelitian Ahmed et al. (2017) yaitu bunga jantan muncul pada kisaran ruas ke 5-9 sedangkan pada penelitian ini bunga jantan muncul pada kisaran ruas ke 25-35.

Unsur Nitrogen (N) berperan penting dalam pembentukan sel, jaringan dan organ tanaman. Unsur Fosfor (P) memiliki peran dalam pembungaan dimana kurangnya unsur P dapat menyebabkan mundurnya fase generatif (Sutiyoso 2003). Hasil penelitian menunjukkan perbedaan dengan teori tersebut dimana komposisi nutrisi dengan porsi unsur N tinggi dan unsur P rendah yang dikombinasikan dengan kepekatan larutan nutrisi tinggi justru cenderung menunjukkan posisi muncul bunga pada ruas paling pendek. Ketidaksesuaian teori dengan hasil penelitian diduga karena sifat tanaman yang memiliki pertumbuhan indeterminate dimana tanaman mengalami pertumbuhan secara terus menerus (Wiguna 2014) dan tidak berhenti walaupun sudah memasuki fase generatif sehingga justru semakin meningkatnya unsur N yang mendorong fase vegetatif sehingga tanaman bisa segera masuk fase generatif.

Posisi bunga betina pertama tidak dilakukan analisis ragam karena data kurang mendukung. Hasil penelitian hanya terdapat 4 dari 48 sampel tanaman yang mampu memunculkan bunga. Sampel tanaman tersebut berasal mampu memunculkan bunga pada kisaran ruas ke 54-73. Hal tersebut menunjukkan ketidaksesuaian dengan penelitian Ahmed et al. (2017) dimana kemunculan bunga betina pada kisaran ruas ke 17-22 sedangkan pada penelitian lebih dari ruas ke 54.

Jumlah bunga

Penghitungan jumlah bunga dilakukan untuk mengetahui perimbangan jumlah bunga jantan dan bunga betina dalam satu tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antar perlakuan terhadap jumlah bunga jantan. Perlakuan komposisi nutrisi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rata-rata jumlah bunga jantan, sedangkan perlakuan pengaturan kepekatan larutan nutrisi aplikasi tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Hasil rata-rata jumlah bunga waluh disajikan dalam Gambar 3.



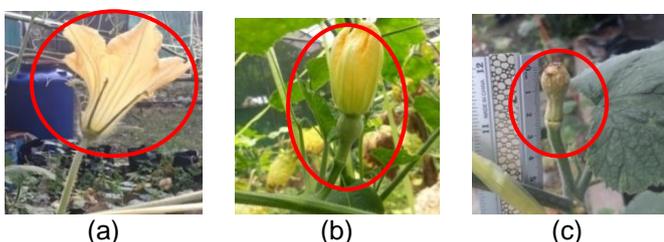
Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji Duncan taraf 5%

Gambar 3 Pengaruh komposisi nutrisi yang berbeda terhadap rata-rata jumlah bunga jantan yang mekar

Hasil penelitian (Gambar 3) menunjukkan bahwa komposisi nutrisi rasio $N-NO_3^-:P=234:175$ ppm menghasilkan rata-rata bunga jantan terbanyak yaitu 20,75 bunga berbeda secara signifikan dengan perlakuan komposisi nutrisi rasio $N-NO_3^-:P=223:200$ ppm yang menghasilkan bunga jantan paling sedikit yaitu 8,11 bunga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan unsur Fosfor tidak menyebabkan jumlah bunga jantan lebih banyak karena terjadi perimbangan dengan unsur Nitrogen yang semakin rendah. Kandungan unsur Nitrogen semakin tinggi justru menunjukkan hasil jumlah bunga jantan lebih banyak. Hal tersebut tidak sejalan dengan penelitian Widyastuti dan Wijaya (2005) bahwa pemberian jumlah hara Nitrogen tinggi dapat menurunkan jumlah bunga jantan per tanaman. Komposisi nutrisi rasio $N-NO_3^-:P=234:175$ ppm diduga memiliki kelengkapan dan ketersediaan unsur hara yang sesuai untuk memicu muncul bunga jantan semakin banyak.

Jumlah bunga betina tidak dilakukan analisis ragam karena tidak semua tanaman mampu memunculkan bunga betina. Jumlah bunga betina yang muncul sebanyak 4 bunga dari keseluruhan sampel tanaman. Pemberian perlakuan belum mampu mendorong terbentuknya bunga betina diduga karena dominasi pengaruh lingkungan yang tidak mendukung perimbangan jumlah bunga jantan dan bunga betina. Secara umum menurut Wien et al. (2004) kondisi suhu yang sedang diikuti dengan intensitas cahaya tinggi sesuai untuk mendorong terbentuknya bunga betina. Kombinasi suhu yang tinggi disertai intensitas cahaya yang rendah dapat mengurangi jumlah bunga betina. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Vidal et al. (2010) bahwa kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan seperti suhu, kekeringan dan radiasi rendah menyebabkan gugurnya kuncup bunga labu.

Bunga betina mekar tidak mampu menghasilkan buah karena gagalnya penyerbukan. Kegagalan penyerbukan dimungkinkan karena faktor dari dalam seperti bunga betina yang tidak reseptif dalam menerima penyerbukan. Ketidakberhasilan fertilisasi pada waluh juga diduga karena periode reseptif bunga jantan dan betina tidak bersamaan karena masaknya polen dan putik dalam waktu yang tidak bersamaan. Berdasarkan penelitian Harliani et al. (2014) pada tanaman mentimun memiliki periode reseptif bunga dapat membentuk buah antara pukul 07.00-13.00. Kondisi lingkungan penelitian telah memasuki musim penghujan saat tanaman masuk fase generatif namun disertai suhu dan kelembapan udara yang fluktuatif bahkan ekstrim. Kondisi lingkungan tersebut diduga menjadi penyebab kegagalan penyerbukan sehingga bakal buah menjadi kering dan membusuk (Gambar 4).



Gambar 4 Performa bunga pada tanaman waluh : (a) bunga jantan, (b) bunga betina dan (c) bakal buah yang kering dan membusuk

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan komposisi nutrisi dan pengaturan kepekatan menunjukkan pengaruh interaksi pada variabel pengamatan umur muncul bunga dan posisi bunga.
2. Perimbangan unsur Fosfor yang semakin tinggi diikuti unsur Nitrogen semakin rendah cenderung memberikan respon lebih rendah terhadap pembungaan waluh secara hidroponik substrat.
3. Pengaturan kepekatan larutan aplikasi yang lebih rendah (20 ml pekatan dalam 1 L larutan) atau setara dengan EC 3,8-4,0 mS/cm memberikan respon yang lebih baik terhadap pembungaan waluh secara hidroponik substrat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhau G W, Salvi V M, Raut R W. 2015. Development and quality evaluation of pumpkin (*Cucurbita pepo*) preserve: a value added product. *Int J Adv Res* 3(2):57-62.
- Agbagwa I O, Ndukwu B C, Mensah S I. 2007. Floral biology, breeding system, and pollination ecology of *Cucurbita moschata* (Duch. ex Lam) Duch. ex Poir. varieties (*Cucurbitaceae*) from parts of the Niger Delta, Nigeria. *Turk J Bot* 31(2007):451-458.
- Agbaje G O, Oloyede F M, Obisesan I O. 2012. Effects of NPK fertilizer and season on the flowering and sex expression of pumpkin (*Cucurbita pepo* Linn.). *Int J Agr Sci* 2(11):291-295.
- Ahamed K U, Akhter B, Islam M R, Humauan M R. 2011. An assessment of morphology and yield characteristics of pumpkin (*Cucurbita moschata*) genotypes in Northern Bangladesh. *Trop Agr Res Ext* 14(1):7-11.
- Ahmed B, Masud M A T, Zakaria M, Hossain M M, Mian M A K. 2017. Evaluation of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch. Ex Poir.) for yield and other characters. *Bangladesh J Agr Res* 42(1):1-11.
- Ajuru M G, Okoli B E. 2013. The morphological characterization of the melon species in the family *Cucurbitaceae* Juss., and their utilization in Nigeria. *Int J Mod Bot* 3(2):15-19.
- Antarlina S S, Umar, S. 2006. Teknologi pengolahan komoditas unggulan mendukung pengembangan agroindustri di Lahan Lebak. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi dan Pengembangan Terpadu Lahan Rawa Lebak untuk Revitalisasi Pertanian 2006*. Banjarbaru (ID): Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra).
- Hamli F, Lapanjang I M, Yusuf R. 2015. Respon pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) secara hidroponik terhadap komposisi media tanam

- dan konsentrasi pupuk organik cair. J Agrotekbis 3 (3):290-296.
- Harliani E N, Palupi E R, Wahyudin D S. 2014. Potensi penyimpanan serbuk sari dalam produksi benih hibrida mentimun (*Cucumis sativus* L) varietas KE014. J Hort Indonesia 5(2):104-117.
- Hassan Z H. 2014. Aneka tepung berbasis bahan baku lokal sebagai sumber pangan fungsional dalam upaya meningkatkan nilai tambah produk pangan lokal. Pangan 23(1):93 – 107.
- Kiharason J W, Isutsa D K, Ngoda P N. 2017. Effect of drying method on nutrient integrity of selected components of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) fruit flour. J Agr Bio Sci 12(3):110-116.
- Megharaj K C, Ajjappalavara P S, Revanappa, Manjunathagowda D C, Bommesh J C. 2017. Sex manipulation in cucurbitaceous vegetables. Int J Curr Microbiol App Sci 6(9):1839-1851.
- Parks S, Murray C. 2011. Leafy asian vegetables and their nutrition in hydroponics. New South Wales : Industry & Investment NSW.
- Purnomo, Daryono B S, Sentori M B. 2015. Variability and intraspecies classification of pumkin (*Cucurbita moschata* (Duch. ex Lam.) Duch. ex Poir.) based on morphological characters. KnE Life Sci 2 : 286-293.
- Suryawati, Wijaya R. 2012. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman melon (*Cucumis melo* L.) terhadap kombinasi biodegradable super absorbent polymer dengan pupuk majemuk NPK di tanah miskin hara. Agrinom 17(3):155-162.
- Sutiyoso Y. 2003. Meramu pupuk hidroponik tanaman sayur, tanaman buah, tanaman bunga. Jakarta (ID):Penebar Swadaya.
- Suwanto, Suranto, Purwanto E. 2015. Karakterisasi labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch) pada lima kabupaten di propinsi Jawa Timur. El-Vivo 3(1):61-71.
- Vidal M D G, Jong D E, Wien H C, Morse R A. 2010. Pollination and fruit set in pumpkin (*Cucurbita pepo*) by honey bees. Revista Brasil Bot 33(1):107-113.
- Widyastuti T, Wijaya I. 2005. Pemberian urine sapi dan penentuan dosis pupuk N pada tanaman ketimun (*Cucumis sativus*. L.). Planta Tropika 1(1):1-4.
- Wien H C, Stapleton S C, Maynard D N, McClurg C, Riggs D. 2004. Flowering, sex expression, and fruiting of pumpkin (*Cucurbita* sp) cultivars under various temperature in greenhouse and distant field trials. Hort Sci 39(2):239-242.
- Wiguna G. 2014. Keragaan fenotifik beberapa genotipe mentimun (*Cucumis sativus*. L.). Mediagro 10(2):45-56.