# **INTISARI**

**Penggunaan Bantuan Penyerbukan Dalam Upaya Peningkatan Hasil Benih Beberapa Aksesi Mentimun *(Cucumis sativus* L*.)***

Sri Ratna Ningsih Ginting1, Taryono2

Benih memegang peran sangat penting dalam upaya budidaya pertanian. Penggunaan benih untuk budidaya akan menentukan hasil panen. Peningkatan mutu benih dan tingginya hasil benih bernas mentimun dapat diperoleh melalui penyerbukan buatan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penyerbukan buatan dalam upaya meningkatkan hasil benih bernas mentimun. Penelitian ini dilaksanakan di Pusat Inovasi Agroteknologi (PIAT), Kalitirto, Berbah, Sleman, yang terletak pada ketinggian 130 mdpl dengan jenis tanah regosol yang memiliki fraksi dominan berupa pasir. Penelitian berlangsung pada bulan Maret hingga Agustus 2019. Penelitian ini mengggunakan Rancangan Petak Terbagi (Split Plot) dengan 2 faktor yaitu penyerbukan buatan dan aksesi mentimun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bantuan penyerbukan memberikan hasil yang berbeda nyata pada jumlah biji per tanaman, sedangkan berat biji per tanaman, berat 100 biji. Penyerbukan buatan berhasil memberikan hasil tertinggi pada aksesi CB-T55.

**Kata Kunci** : Benih, Mentimun, Penyerbukan Buatan

# **PENDAHULUAN**

Mentimun atau biasanya disebut dengan ketimun atau timun (Cucumis sativus L.) merupakan salah satu jenis sayuran dari keluarga labu-labuan (*Cucurbitaceae*) yang telah populer di seluruh bagian dunia. Dalam sejarah perkembangannya, mentimun berasal dari benua Asia. Beberapa sumber menyebutkan daerah asal mentimun adalah Asia Utara, tetapi sebagian lagi menduga berasal dari Asia Selatan (Rukmana, 1994 *cit.* Simanullang *et al.,* 2014).

Mentimun merupakan sayuran buah yang banyak dikonsumsi di Indonesia serta memiliki peluang budidaya yang besar. Peluang budidaya mentimun semakin cerah seiring laju pertambahan penduduk, peningkatan pendidikan, dan peningkatan kesadaran gizi masyarakat. Produksi mentimun salah satunya digunakan untuk kosmetik, kesehatan, dan makanan (Kartikasari *et al.,* 2016). Mentimun mempunyai daya adaptasi cukup luas terhadap lingkungan tumbuhnya. Di Indonesia mentimun dapat ditanam di dataran rendah maupun tinggi yaitu lebih kurang 1.000 m dpl (Sumpena, 2001).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2008) dalam Birnadi (2017), hasil mentimun Indonesia masih sangat rendah berkisar 3,5-4,8 ton/Ha, padahal potensinya dapat mencapai 20 ton/Ha terutama jika menanam varietas hibrida. Selain itu, data BPS dan Direktorat Jendral Hortikultura (2012) dalam Sidauruk *et al.,* (2013) menunjukkan bahwa produktivitas mentimun (ton/ha) di Indonesia bergerak secara fluktuatif.

Produksi mentimun (ton/thn) berturut-turut pada tahun 2007 sampai 2011 adalah 581.205, 540.122, 583.139, 547.141, 527.184, sedangkan, berdasarkan data dari Direkterot Jenderal Hortikultura Departemen Pertanian, produksi mentimun di Indonesia selama 2007 sampai 2011 memperlihatkan kecenderungan yang flukluatif. Panen seluas 55.809 ha per tahun dan produksi 544.983 ton per tahun (Zulkarnain, 2013 *cit.* Wiguna, 2014).

Dalam satu tanaman Mentimun dapat memiliki bunga jantan, bunga betina, atau bunga hermaprodit. Mentimun umumnya lebih banyak menghasilkan bunga jantan dibandingkan bunga betina, namun dengan perlakuan tertentu, persentase bunga betina dapat ditingkatkan. Dalam budidaya mentimun terdapat kendala diantaranya jumlah bunga jantan lebih sedikit daripada jumlah bunga betina yang dihasilkan. Jumlah bunga betina yang lebih banyak dibutuhkan untuk memberikan hasil yang tinggi. Hasil mentimun dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan fotoperiodisme yang mempengaruhi dalam pembentukan bunga. Selain itu, rendahnya ratio antara bunga betina dan bunga jantan juga merupakan penyebab rendahnya hasil buah mentimun (Kartikasari *et al.,* 2016).

Tanaman yang terdapat banyak jumlah bunga betina baik digunakan untuk peningkatan hasil sedangkan tanaman yang jumlah bunga jantannya lebih banyak digunakan sebagai pejantan dalam kegiatan hibridisasi (Kusandriani *et al.,* 2012 *cit.* Wiguna 2014), sehingga diperlukan jumlah bunga betina yang lebih banyak dibandingkan bunga jantan untuk meningkatkan jumlah buah. Jumlah buah yang sedikit akan mempengaruhi jumlah benih yang dihasilkan. Apalagi mentimun merupakan tanaman dengan tipe penyerbukan silang, maka terdapat kemungkinan terjadi penyerbukan secara tidak sempurna pada tanaman tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan perlakuan berupa bantuan untuk meningkatkan hasil benih bernas mentimun, salah satunya dengan melakukan penyerbukan buatan.

**BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Split Plot yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama yaitu 28 aksesi mentimun sebagai bahan tanam dan faktor kedua yaitu perlakuan bantuan penyerbukan. Pengacakan dilakukan pada setiap aksesi. Setiap aksesi terdiri dari 10 tanaman yang ditanam secara baris pada lahan yang terpisah. Lahan kontrol ditanami 5 tanaman per aksesi dan lahan perlakuan juga 5 tanaman per aksesi. Pengamatan dimulai pada saat tanaman mulai berbunga. Pengamatan dilakukan pada semua tanaman kecuali tanaman tepi.

Pengamatan dilakukan setelah panen.meliputiwarna lapisan biji, bentuk biji, berat biji per tanaman, jumlah biji per tanaman, berat 100 biji, jumlah buah per tanaman. Analisis data dilakukan menggunakan uji ANOVA, apabila hasil uji ANOVA menunjukkan terdapat interaksi antara kedua faktor, dilakukan ujilanjut Scott-Knott tingkat kepercayaan 5%. Seluruh analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak R versi 3.5.1.

# **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam proses tanaman terdapat istilah pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pertumbuhan adalah pertambahaan massa, ukuran, volume yang bersifat *irreversible* (tidak dapat kembali). Dari hasil pertumbuhan tanaman tersebut terdapat beberapa ciri kuantitatif yang dapat diukur dalam proses pertumbuhan tanaman. Adapun ciri kuantitatif yang diamati yaitu jumlah buah per tanaman, berat biji per tanaman, jumlah biji per tanaman, berat 100 biji.

# **Jumlah Buah dan Jumlah Biji Per Tanaman**

Mentimun memiliki tipe pertumbuhan Indeterminate atau tipe pertumbuhan terus menerus karena tanaman memiliki kemampuan pertumbuhan yang terus menerus, sehingga ketika tanaman terus tumbuh dan berkembang untuk menghasilkan bunga maka besar kemungkinan terjadinya penyerbukan. Dari tingginya tingkat keberhasilan penyerbukan, maka akan menghasilkan jumlah buah yang tinggi pula. Menurut Mahdi (2013) *cit.* Wiguna (2014) bahwa tanaman yang memiliki tipe pertumbuhan Indeterminate akan tumbuh lebih baik apabila dibandingkan dengan tipe determinate karena dengan pertumbuhan yang terus menerus akan memiliki potensi menghasilkan buah lebih banyak.

Perbedaan nyata terjadi antara hasil jumlah biji dari penyerbukan buatan (*Artificial Pollinated)* dengan penyerbukan alami (*Open Pollinated)* pada aksesi CB-T41, CB-T42, CB-T48, CB-T50, CB-T53, CB-T54, CB-T55, CB-T56, CB-T57, CB-T60, dan CB-T61 (tabel 2). Hasil jumlah biji tertinggi dari penyerbukan buatan dihasilkan oleh aksesi CB-T55 dengan rerata 5,245 biji, dan biji terendah dari aksesi CB-T48 dengan rerata 2,685 biji. Dari hasil penyerbukan alami, jumlah biji tertinggi dihasilkan oleh aksesi CB-T99 dengan rerata 5,436 biji dan terendah dihasilkan aksesi CB-T87 dengan rerata 2,236 biji. Hasil jumlah biji mentimun yang berbeda-beda dipengaruhi oleh hasil penyerbukan yang telah terjadi. Alia dan Wilia, (2011) dalamRahmi *et al.,* (2015) melaporkan bahwa besarnya persentase polong atau biji yang terbentuk dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya biologi bunga, ketersediaan serbuk sari, curah hujan, suhu, kelembaban, faktor pemeliharaan dan faktor keterampilan pemulia*.*

Pembentukan biji mentimun dipengaruhi pula oleh jumlah buah dan ukuran buah yang terbentuk pada masing-masing tanaman. Semakin banyak buah yang terbentuk dari perlakuan penyerbukan yang diberikan akan menghasilkan biji yang lebih banyak, begitu sebaliknya. Hasil benih secara kuantitatif dan kualitatif dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti nutrisi tanaman induk, kondisi iklim area produksi benih, jumlah buah per tanaman, dan jumlah biji per buah (Cebeci dan Padem, 2014 *cit.*  Golabadi *et al.,* 2019). Golabadi *et al.,* (2019) menyebutkan bahwa perbandingan antara waktu penyerbukan dengan interaksi umur bunga jantan menunjukkan interaksi tidak hanya pada total biji kering dan bobot biji penuh yang dihasilkan, tetapi juga pada persentase hasil benih dalam buah lebih tinggi untuk bunga jantan muda daripada bunga jantan tua, dan disebutkan pula bahwa pada pukul 12.00–13.45 siang, suhu dan kelembaban rumah kaca sangat menguntungkan untuk dilakukan penyerbukan, karena penerimaan pada stigma/putik maksimum terhadap butiran serbuk sari, sehingga jika bunga betina disilangkan dengan bunga jantan muda pada waktu tersebut akan memperoleh hasil yang mengarah ke lebih banyak hasil benih (berat dan jumlah).

Tabel 2. Jumlah biji per tanaman pada 27 Aksesi Mentimun

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Aksesi | Jumlah Biji | | | | | |
| OP  (Silang Alami) | | | S  (Silang Buatan) | | |
| CB-T 41 | 3,612 | b | 4,667 | | a |
| CB-T 42 | 2,851 | b | 4,4975 | | a |
| CB-T 43 | 3,775 | b | 3,743 | | b |
| CB-T 45 | 3,231 | b | 3,231 | | b |
| CB-T 46 | 3,153 | b | 3,39 | | b |
| CB-T 47 | 3,157 | b | 3,811 | | b |
| CB-T 48 | 4,21 | a | 2,685 | | b |
| CB-T 49 | 3,186 | b | 2,85 | | b |
| CB-T 50 | 5,321 | a | 2,7755 | | b |
| CB-T 51 | 3,864 | b | 2,823 | | b |
| CB-T 52 | 2,795 | b | 3,427 | | b |
| CB-T 53 | 3,289 | b | 4,572 | | a |
| CB-T 55 | 3,761 | b | 5,245 | | a |
| CB-T 56 | 3,765 | b | 4,172 | | a |
| CB-T 57 | 2,5295 | b | 4,265 | | a |
| CB-T 58 | 3,511 | b | 3,779 | | b |
| CB-T 59 | 4,0205 | a | 4,937 | | a |
| CB-T 60 | 4,972 | a | 3,146 | | b |
| CB-T 61 | 3,632 | b | 4,246 | | a |
| CB-T 62 | 4,567 | a | 4,216 | | a |
| CB-T 63 | 3,357 | b | 3,31 | | b |
| CB-T 64 | 3,475 | b | 3,737 | | b |
| CB-T 65 | 2,6265 | b | 3,344 | | b |
| CB-T 84 | 3,246 | b | 3,793 | | b |
| CB-T 87 | 2,236 | b | 2,723 | | b |
| CB-T 90 | 4,273 | a | 4,518 | | a |
| CB-T 99 | 5,436 | a | 5,018 | | a |
|  | cv(a) = 3.4 % **T**  cv(b) = 15.7 % **T** | | | | |

**Keterangan** :

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Scott Knott pada taraf nyata 5%. Tanda T yang terdaat pada nilai CV menunjukkan nilai hasil transformasi. CV(a) :perlakuan ; CV(b) : aksesi

# **Berat Biji dan Berat 100 Biji Per Tanaman**

Kumar *et al.* (2008) dalam Golabadi *et al.,* (2019) melaporkan bahwa beberapa faktor dapat mempengaruhi hasil buah, pembentukan buah, hasil biji, dan mutu seperti berat biji per buah, jumlah biji per buah, berat 1000 biji, berat biji per tanaman, perkecambahan, panjang akar, dan panjang tunas tomat. Dari penjelasan tersebut diperoleh data hasil penelitian terkait berat biji dan berat 100 per tanaman dan diperoleh hasil yang beragam.

Data yang ditunjukkan pada tabel 3 merupakan data perbandingan berat biji per tanaman hasil dari penyerbukan buatan (*Artificial Pollinated)* dengan penyerbukan alami (*Open Pollinated)* pada 27 aksesi mentimun. Berat biji per tanaman ini termasuk didalamnya benih sehat, benih rusak, serta benih abnormal. Berat biji tertinggi pada penyerbukan buatan dihasilkan oleh nomor aksesi CB-T55 dengan rerata 5,245 g, dan berat biji terendah pada aksesi CB-T48 dengan rerata 2,685 g, sedangkan pada penyerbukan alami dihasilkan berat biji tertinggi pada aksesi CB-T99 dengan rerata 5,436 g, dan berat biji terendah pada aksesi CB-T87 dengan rerata 2,236 g.

Dari tabel 3 menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata pada berat biji per tanaman hasil dari penyerbukan buatan (*Artificial Pollinated*) dengan penyerbukan alami (*Open Pollinated*). Namun, dapat diketahui berat biji dengan nilai tertinggi dihasilkan oleh aksesi CB-T99 dengan rerata 1,28 g pada hasil penyerbukan buatan dan aksesi CB-T45 dengan rerata 1,333 g pada hasil penyerbukan alami.

Adanya perbedaan berat biji yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh jumlah buah dari hasil penyerbukan yang telah terbentuk. Faktor lain seperti pada proses polinasi atau penyerbukan buatan, jumlah polen yang digunakan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pembentukan buah mentimun dari pada proses tersebut. Serta kondisi kematangan yang sama dari polen dan stigma akan mampu meningkatkan keberhasilan penyerbukan menjadi semakin tinggi (Wijaya, *et al.,* 2015).Viabilitas serbuk sari yang digunakan juga akan mempengaruhi viabilitas benih yang dihasilkan (Widiastuti dan Palupi, 2008 *cit.* Wijaya, *et al.,* 2015). Zaman (2006) dalam Harliani, *et al.,* (2014) menyatakan bahwa viabilitas serbuk sari tanaman mentimun dari bunga segar berkisar antara 96.2-97.8%, pada melon 88.2-97.7% dan pada semangka 94.7-95%.

Menurut Schmidt (2000) dalam Wijaya, *et al.,* (2015), faktor yang sering dijumpai dalam kegagalan bunga untuk menghasilkan benih adalah kegagalan dalam proses penyerbukan. Dalam produksi benih mentimun, keberhasilan penyerbukan erat kaitannya dengan tingkat kematangan dari bunga jantan dan bunga betina tanaman mentimun. Sehingga, diperlukan waktu yang cocok dalam proses penyerbukan untuk melihat reseptifitas stigma dan viabilitas polen berada pada tingkat kematangan yang sama. Perbandingan jumlah bunga jantan dengan bunga betina yang digunakan dalam proses polinasi juga sangat penting untuk menghasilkan jumlah biji dengan kualitas yang baik.

Secara nyata hasil yang diperoleh lebih tinggi pada saat penyerbukan dilakukan pada pukul 10:00 hingga 11:00 pagi dengan rasio persimpangan 4:1 (rasio betina terhadap jantan) dibandingkan dengan kombinasi lain. Ahmed *et al*. (2004) dalam Wijaya, *et al.,* (2015) menyatakan bahwa rasio antara bunga jantan dan bunga betina yang terdapat dalam satu tanaman akan mempengaruhi jumlah buah pertanaman pada berbagai kondisi lingkungan. Cebeci dan Padem (2014) dalam Golabadi *et al.,* (2019) melaporkan bahwa jumlah 6-8 buah per tanaman adalah jumlah yang paling baik karena memunculkan hasil biji yang lebih tinggi dengan penurunan mutu benih yang paling sedikit.

Tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil penyerbukan buatan memperoleh berat 100 biji tertinggi di aksesi CB-T52 dengan rerata 1,296 g dan terendah pada aksesi CB-T87 dengan rerata 0,5 g sedangkan hasil tertinggi pada penyerbukan alami dihasilkan aksesi CB-T87 dengan rerata 1,186 g dan hasil terendah pada aksesi CB-T55 dengan rerata 0,922 g. Namun, hasil dari tabel 3 tersebut juga menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata antar perlakuan dengan aksesi mentimun yang digunakan.

Menurut Pulungan *et al.,* (2014) dalam Rahmi *et al.,* (2015) bobot 100 butir benih dipengaruhi oleh ukuran atau tipe benih. Namun, hasil penelitian ini tidak sesuai dengan teori karena dari penelitian ini, jumlah buah yang terbentuk tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata antar perlakuan penyerbukan buatan dan kontrolnya sama halnya dengan berat 100 benih ini. Biji kering mentimun dapat dikelompokkan dalam elips, elis pendek, elips panjang, dan pisau bedah. Hal yang dapat menyebabkan jumlah benih bernas berbeda adalah faktor genetik dan lingkungan (Sa’diyah et al., 2013 *cit.* Rahmi *et al.,* 2015).

Tabel 3. Berat Biji Per Tanaman dan Berat 100 pada 27 Aksesi Mentimun

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Aksesi | Berat Biji , SK5% | | | | Berat 100 Biji , SK5% | | | |
| OP  (Silang Alami) | | S  (Silang Buatan) | | OP  (Silang Alami) | | S  (Silang Buatan) | |
| CB-T 41 | 1,125 | a | 1,1635 | a | 1,1295 | a | 1,1015 | a |
| CB-T 42 | 1,122 | a | 1,1575 | a | 1,158 | a | 1,1425 | a |
| CB-T 43 | 1,192 | a | 1,225 | a | 1,107 | a | 1,099 | a |
| CB-T 45 | 1,333 | a | 1,245 | a | 1,138 | a | 1,108 | a |
| CB-T 46 | 1,192 | a | 1,154 | a | 1,195 | a | 1,075 | a |
| CB-T 47 | 1,1455 | a | 1,1325 | a | 1,1265 | a | 1,093 | a |
| CB-T 48 | 1,099 | a | 1,026 | a | 1,011 | a | 1,1375 | a |
| CB-T 49 | 1,0855 | a | 1,0375 | a | 1,098 | a | 1,158 | a |
| CB-T 50 | 1,13 | a | 1,1165 | a | 1,05 | a | 1,2175 | a |
| CB-T 51 | 1,1815 | a | 1,199 | a | 1 | a | 1,202 | a |
| CB-T 52 | 1,069 | a | 1,304 | a | 1,127 | a | 1,296 | a |
| CB-T 53 | 1,118 | a | 1,248 | a | 1,0945 | a | 1,024 | a |
| CB-T 55 | 1,081 | a | 1,088 | a | 0,922 | a | 1,098 | a |
| CB-T 56 | 1,122 | a | 1,2045 | a | 1,004 | a | 1,187 | a |
| CB-T 57 | 0,96 | a | 1,2065 | a | 1,215 | a | 1,13 | a |
| CB-T 58 | 1,15 | a | 1,1975 | a | 1,0985 | a | 1,108 | a |
| CB-T 59 | 1,154 | a | 1,22 | a | 1,0875 | a | 1,083 | a |
| CB-T 60 | 1,119 | a | 1,1105 | a | 1,097 | a | 1,1 | a |
| CB-T 61 | 1,156 | a | 1,2645 | a | 1,142 | a | 1,115 | a |
| CB-T 62 | 1,1055 | a | 1,1405 | a | 1,092 | a | 1,157 | a |
| CB-T 63 | 1,1665 | a | 1,246 | a | 1,0905 | a | 1,038 | a |
| CB-T 64 | 1,268 | a | 1,314 | a | 1,1515 | a | 1,278 | a |
| CB-T 65 | 1,095 | a | 1,25 | a | 1,111 | a | 1,229 | a |
| CB-T 84 | 1,11 | a | 0,5 | a | 1,0515 | a | 1,112 | a |
| CB-T 87 | 0,997 | a | 1,181 | a | 1,186 | a | 0,5 | a |
| CB-T 90 | 1,148 | a | 0,5 | a | 1,072 | a | 1,0985 | a |
| CB-T 99 | 1,272 | a | 1,28 | a | 1,1275 | a | 1,092 | a |
|  | cv(a) = 28,6% **T**  cv(b) = 6,6 % **T** | | | | cv(a) = 22,5 % **T**  cv(b) = 12,3 % **T** | | | |

**Keterangan :**

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Scott Knott pada taraf nyata 5%. Tanda T yang terdaat pada nilai CV menunjukkan nilai hasil transformasi. CV(a) :perlakuan ; CV(b) : aksesi

# **PENUTUP**

* 1. Bantuan penyerbukan memberikan hasil yang berbeda nyata pada ciri kuantitatif khususnya jumlah biji per tanaman, jumlah bunga per tanaman, sedangkan berat 100 biji, jumlah buah per tanaman, dan berat biji per tanaman tidak memberikan hasil yang berbeda nyata.
  2. Hasil tertinggi pada penyerbukan buatan ditunjukkan oleh aksesi CB-T55, CB-T87 sedangkan pada penyerbukan alami ditunjukkan oleh aksesi CB-T45, CB-T64, CB-T99.

# **DAFTAR PUSTAKA**

Acquaah, George.2012. Principles of Plant Genetics and Breeding 2nd Ed. John Wiley & Sons, Ltd Production, USA.

Birnadi, Suryaman. 2017. Respons Mentimun Jepang (Cucumis sativus L.) Var. Roberto Terhadap Perendaman Benih Dengan Giberelin (Ga3) Dan Bahan Organik Hasil Fermentasi (Bohasi).<<https://studylibid.com/doc/969728/edisi-juni-2017-volume-x-no.-2>>. Edisi Juni 10 (2): 77-90.

Cahyono, B. 2003. Teknik dan Strategi Budidaya Mentimun. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.

Cahyono, B. 2006. Timun. Penerbit CV Aneka Ilmu, Semarang.

Dani, U., Adi Oksifa Rahma Harti, Dadan Ramdhani Nugraha, Rusta. 2014. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (Cucumis sativusL.) Kultivar Sabana F1 dan Vanesa pada Berbagai Dosis Pemberian Bio-fosfat Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan 2 (2) : 1-8.

[Demir](http://ascidatabase.com/author.php?author=Ibrahim&last=Demir)**, Ibrahim and** [Kazim Mavi](http://ascidatabase.com/author.php?author=Kazim&last=Mavi)**. 2008.** Seed vigour evaluation of cucumber (*Cucumis sativus* L.) seeds in relation to seedling emergence. Research Journal of Seed Science 1 (1): 19-25.

Ekeke, C., Ogazie, C. A. and Agbagwa, I.O.. 2018. Breeding biology and effect of pollinators on the fruit characteristics of cucumber (*Cucumis sativus* L.), cucurbitaceae. Nigerian Journal of Botany 31(2) : 325-344.

Harliani, E. N., Endah Retno Palupi, dan Dudin Supti Wahyudin. 2014. Potensi Penyimpanan Serbuk Sari dalam Produksi Benih Hibrida Mentimun (*Cucumis sativus* L) Varietas KE014. Jurnal Hortikultura Indonesia 5(2) : 104-117.

Kartikasari, Oktavian, Nurul Aini dan Koesriharti. 2016. Respon tiga varietas mentimun (C*ucumis sativus* L**.**) terhadap aplikasi zat pengatur tumbuh giberelin (GA3)***.*** Jurnal Produksi Tanaman 4 (6): 425-430.

Maizar. 2013. Efektifitas Ethepon Dalam Peningkatan Produksi Mentimun (*Cucumis sativus* L.). Jurnal Dinamika Pertanian 28 (2) : 113-120.

Rachmat, S dan Gerard, G. 1995. Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Rendah. Proses Indonesia dan Balai Penelitian Holtikultura Universitas Gadjah Mada,  
Yogyakarta : 102-104.

Rahmi, Yusvita Maulidia, Sri Lestari Purnamaningsih dan Sumeru Ashari. 2015. Tingkat viabilitas benih mentimun (Cucumis sativus L.) hasil penyerbukan. Jurnal Produksi Tanaman 3(1) : 50-55.

Santos, Solange A.B. Dos, Ana C. Roselino and Luci R. Bego. 2008.  
Pollination of cucumber, Cucumis sativus L. (Cucurbitales: Cucurbitaceae),  
by the stingless bees Scaptotrigona aff. depilis Moure and Nannotrigonatestaceicornis Lepeletier (Hymenoptera: Meliponini) in greenhouses. Neotropical Entomology 37(5):506-512.

Sawatthum, Anchalee, Piyaporn Jitake, Orapin Rangyai, Rattana Prangprayong, Piyaporn Pimboon and Kanokporn Suparit. 2017. Efficacy of stingless bee *lepidotrigona terminate* as insect pollinator of F1 hybrid cucumber. International Journal of Geomate 13 (37): 98-102.

Sidauruk, Cici Octavia, Jasmani Ginting, Justin Napitupulu. 2013. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi Ethepon Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Mentimun (*Cucumis sativus* L.). Jurnal Online Agroekoteknologi 2 (1) : 54-63.

Simanullang, Vernando, Mbue Kata Bangun, Hot Setiado*.* 2014*.* Respon pertumbuhan beberapa varietas timun (*C*ucumis sativusL.) terhadap pemberian pupuk organik**.** Jurnal Online Agroekoteknologi 2(2):680-890**.**

Soedomo, Rd. Prasodjo. 2006. Stimulasi benih ketimun (Cucumis sativus L.) guna meningkatkan produksi buah. Berita Biologi 8 (3): 201-206.

Sumpena, U. 2001. Budidaya Mentimun Intensif*.* Penebar Swadaya, Jakarta.

Sunarjono. 2007. Morfologi Pada Mentimun. Rineka Cipta, Jakarta.

Wahyudi. 2011. Meningkatkan Hasil Panen Sayuran Dengan Teknologi EMP. Agromedia Pustaka, Jakarta.

Wiguna, G. 2013. Pemuliaan ketahanan pada mentimun terhadap kumbang pemakan daun (*Aulacophora similis* Oliver). IPTEK Tanaman Sayuran 3: 1-7.

Wiguna, G. 2014. Keragaan fenotifik beberapa genotipe mentimun (*Cucumis sativus* L.). Mediagro 10 (2) : 45-56.

Wijaya, S. A., Nur Basuki, dan Sri Lestari Purnamaningsih. 2015. Pengaruh waktu penyerbukan dan proporsi bunga betina dengan bunga jantan terhadap hasil dan kualitas benih mentimun (Cucumis sativus L) hibrida. Jurnal Produksi Tanaman 3(8): 615 – 622.