

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Melon mini oriental (*Cucumis melo L. var. makuwa*) adalah salah satu tanaman cucurbit yang dibudidayakan secara luas di Korea, Jepang, dan Cina utara. Buah ini dibudidayakan karena memiliki arti penting bagi perkembangan dibidang ekonomi masyarakat khususnya untuk meningkatkan pendapatan petani, karena buah ini memiliki nilai ekonomis cukup tinggi, adapun manfaat lain adalah sebagai perluasan kesempatan kerja dan perbaikan gizi masyarakat karena buahnya memiliki rasa khas aromatik yang manis dan kaya akan gula larut, asam organik, mineral, vitamin dan kadar air yang tinggi.

Tanaman melon merupakan tanaman yang dapat tumbuh baik pada ketinggian 300-1000 meter di atas permukaan laut. Tanaman melon lebih cepat tumbuh di da ratan menengah yang suhunya agak dingin. adapun di daratan rendah yang elevasinya kurang dari 300 meter diatas permukaan laut buah melon yang dihasilkan berukuran lebih kecil dan dagingnya kurang mengandung air. Apabila ketinggian lebih dari 900 meter di atas permukaan laut, maka tanaman ini tidak akan berproduksi secara optimal (Soedarya, 2010).

Pada tahun 2017 produksi melon di Indonesia mencapai 92.432 ton dengan luas panen 5.879 hektar. Produksi tertinggi pada tahun 2020 yaitu sebesar 138.177 ton (Badan Pusat Statistik). Menurut Fitri *et al.*, (2011) konsumsi buah melon semakin meningkat seiring dengan peningkatan pola makan penduduk Indonesia yang membutuhkan buah segar sebagai salah satu sumber gizi sehari-hari. Meningkatnya kebutuhan terhadap komoditas melon menyebabkan perlunya peningkatan produksi baik secara kualitas maupun kuantitas. Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil tanaman melon adalah dengan pemilihan benih unggul dan pemupukan yang tepat.

Di indonesia sendiri melon oriental belum banyak dikenal oleh masyarakat luas hal ini dikarenakan produksi melon oriental masih dalam skala

kecil atau hanya di beberapa daerah saja seperti jogja dengan semarang, hal ini disebabkan oleh kurangnya ketersediaan benih. Oleh karena itu produksi benih melon oriental perlu dilakukan untuk meningkatkan produksi buah melon oriental khususnya di indonesia. Produksi benih adalah suatu rangkaian kegiatan memperbanyak benih dari varietas unggul menjadi benih dengan jumlah yang sesuai kebutuhan dan mutu yang sudah ditentukan.

Budidaya tanaman melon oriental menggunakan teknik penyerbukan silang (*crossing*) dengan metode *breaket pot*. *Crossing* adalah perkawinan antar individu ataupun populasi yang berbeda secara genetik untuk menghasilkan gabungan sifat dari tetua ataupun rekombinasi gen-gen pada keturunannya. *Breaket pot* merupakan susunan paralon dan kawat yang dirangkai menyerupai sarang burung dan ditanam pada pot, hal ini bertujuan agar lebih mudah dalam menata tanaman melon mini sehingga terlihat lebih estetik dan rapih. Teknik ini juga sangat cocok untuk dikembangkan khususnya di daerah perkotaan yang memiliki keterbatasan lahan yang sempit.

Pemupukan adalah suatu tindakan memberikan tambahan unsur hara pada tanah baik langsung maupun tak langsung sehingga dapat menyediakan nutrisi bagi tanaman. Pemupukan merupakan hal penting yang diberikan ke tanaman agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh pemberian pupuk dan ketersediaan unsur hara di dalam tanah (Irfan, 2013).

Peranan pupuk sangat penting dalam usaha peningkatan produksi pertanian, yaitu untuk menyediakan unsur-unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Tanaman melon sangat membutuhkan pupuk N untuk pertumbuhannya, pupuk P dibutuhkan tanaman melon terutama untuk mendukung pembungaan dan pembentukan buah, dan pupuk K sangat dibutuhkan untuk mendapatkan buah berkualitas tinggi serta mendukung pertumbuhan, pembungaan dan pembentukan buah. Penambahan bahan organik sangat membantu dalam memperbaiki tanah yang terdegradasi, karena pemakaian pupuk organik dapat mengikat unsur hara yang mudah hilang serta membantu dalam penyediaan unsur hara tanah sehingga efisiensi pemupukan menjadi lebih tinggi. Untuk mencapai hasil yang maksimal, pemakaian pupuk organik hendaknya diimbangi dengan pupuk buatan supaya

keduanya saling melengkapi. Salah satu pupuk yang mengandung N tinggi adalah urea (45%N).

Kecenderungan petani untuk saat ini adalah menggunakan pupuk anorganik karena alasan kepraktisannya. Padahal penggunaan pupuk anorganik mempunyai beberapa kelemahan yaitu harga relatif mahal, dan penggunaan dosis yang berlebihan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan apalagi jika penggunaannya secara terus-menerus dalam waktu yang lama dapat menyebabkan produktivitas lahan semakin menurun. Pada dasarnya pupuk anorganik yang ditambahkan kedalam tanah tidak akan dapat menambah jumlah koloid tanah sehingga dapat mempengaruhi sifat kimia tanah, seperti kation yang dapat dipertukarkan pada kompleks jerapan tanah baik dalam jumlah maupun macam kation sehingga pupuk anorganik terus menerus dapat mengganggu pertumbuhan tanaman dan bahkan cenderung menurunkan produksi tanaman tersebut. Sebagai contoh pemberian pupuk Sendawa Chili (NaNO_3) secara terus menerus dapat mendispersikan agregat-agregat tanah sehingga tanah tidak beragegasi dan mudah menjadi padat (Damanik et al., 2011).

Alternatif usaha untuk memperbaiki atau meningkatkan kesuburan tanah pertanian secara berkelanjutan adalah dengan pemberian bahan organik. Penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat dilakukan dengan pemberian sisa atau limbah tanaman dan kotoran hewan. Pupuk kandang merupakan sumber unsur hara bagi tanaman yang sangat murah dan mudah diperoleh. Dahulu pembuatan pupuk kandang membutuhkan waktu yang cukup lama untuk fermentasi, tetapi sekarang pembuatan pupuk kandang lebih singkat dan mudah karena dalam proses fermentasi dibantu oleh mikoriza. Hal ini yang dilakukan petani untuk membuat pupuk kandang sendiri sehingga dapat menghasilkan produk organik yang sekarang diminati oleh masyarakat. Macam – macam pupuk yang sering digunakan adalah pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi, pupuk kandang kuda, pupuk kandang kambing dan lainnya. Pupuk kandang juga membantu dalam penyimpanan air, mengembalikan kondisi tanah menjadi sehat, terutama saat musim kemarau (Tuban, 2010).

Pada penelitian ini saya tertarik untuk melakukan produksi benih melon mini oriental menggunakan *bracket pot* dengan teknik crossing pada dua varietas

berbeda yaitu Gingseng Makuwauri dan Ougan Makuwauri dengan perlakuan sederhana yaitu 3 jenis pupuk kandang.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi hasil teknik *crossing* pada tanaman melon oriental
2. Membandingkan respon tanaman melon terhadap pupuk kandang sapi, ayam dan kambing
3. Mengidentifikasi Pertumbuhan tanam melon pada tiga jenis pupuk kandang dengan teknik *crossing*

1.3 Kerangka Pemikiran

Tanaman melon (*Cucumis melo L.*) merupakan tanaman herbaceus. Tanaman ini menghasilkan buah pada tiap buku tanaman tersebut. Namun untuk mengoptimalkan produksi buah, buah yang dipertahankan hanya satu untuk satu tanaman. Pada fase vegetatif dan generatif, tanaman melon membutuhkan unsur hara makro dan mikro dari media tanah, pupuk kandang, pupuk dasar atau penambahan unsur hara dari pupuk pelengkap. Tanah yang memiliki bahan organik tinggi kemudian didukung dengan struktur yang baik sangat mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman melon yang optimal. Struktur tanah yang remah mengakibatkan aerasi tanah menjadi baik. dan akar tanaman mendapat suplai oksigen.

Tanaman melon menghendaki tanah yang bahan organiknya tinggi. Hal ini karena pada bahan organik kemampuan menahan airnya tinggi sehingga drainase tidak berlebihan, kelembaban dan suhu tanah menjadi stabil, merangsang granulasi agregat dan memantapkannya. Selain kandungan unsur haranya, pupuk kandang dapat memperbaiki sifat fisik tanah yang berkaitan dengan struktur tanah. Struktur granular merupakan struktur yang baik untuk tanaman melon dan memudahkan tanah menahan air serta mampu mencengkeram unsur hara seperti mineral, nitrogen, atau fosfor. Pupuk organik mampu menyerap 4 ml.L⁻¹ air setiap 1 gramnya sehingga tanah menjadi gembur. Bahan organik mempunyai daya jerap kation lebih besar daripada koloid tanah. Berarti semakin tinggi kandungan bahan organik suatu tanah makin tinggi pula KTKnya. Kapasitas tukar kation dan pH tanah merupakan bagian dari sifat kimia tanah. KTK yang tinggi menyebabkan

penyerapan unsur hara oleh akar berjalan dengan baik kemudian derajat keasaman (pH) dalam kisaran netral yaitu 6,0 – 6,8 sangat baik untuk pertumbuhan dan produksi.

Pupuk kandang ayam memiliki kandungan nitrogen paling rendah dibandingkan dengan pupuk kandang kambing dan kelinci, tetapi memiliki reaksi yang cepat terhadap hasil tanaman. Pupuk kandang kambing memiliki kandungan nitrogen dan fosfor yang tinggi dibandingkan dengan ayam dan sapi sehingga sangat baik pada fase vegetatif dan generatif, sedangkan untuk kotoran sapi memiliki kandungan nitrogen dan kalium rendah bila dibandingkan dengan pupuk kandang ayam dan kambing.

1.4 Hipotesis

1. Diduga bahwa teknik crossing memberikan respon terbaik terhadap produksi benih melon pada tiga jenis pupuk kandang
2. Diduga bahwa perlakuan pupuk kandang sapi memberikan respon dan hasil paling baik terhadap produksi benih melon dengan metode *breaket pot*

1.5 Kontribusi

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada petani mengenai teknik dan perlakuan yang mudah diterapkan dilingkungan minimalis dengan metode *breaket pot* serta sebagai informasi untuk penelitian melon selanjutnya.
2. Memperoleh keterampilan sebagai dasar pengembangan keilmuan khususnya produksi benih melon varietas Gingseng Makuwauri dan Ougan Makuwauri

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Melon

Tanaman melon termasuk dalam kelas tanaman biji berkeping dua.

Klasifikasi tanaman melon menurut (Soedarya, 2010) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Superdivisio	: <i>Spermatophyta</i>
Divisio	: <i>Magnoliophyta/Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida/Dicotyledoneae</i>
Subkelas	: <i>Dilleniidae</i>
Ordo	: <i>Violales</i>
Famili	: <i>Cucurbitaceae</i>
Genus	: <i>Cucumis</i>
Spesies	: <i>Cucumis melo L.</i>

Melon (*cucumis melo L.*) merupakan tanaman semusim atau setahun (*annual*) yang bersifat menjalar atau merambat dengan perantaraan alat pemegang berbentuk pilin. Tanaman melon terdiri dari dua daun lembaga sehingga dimasukkan dalam kelas tumbuhan berbiji belah (dikotil). Tanaman melon tumbuh menjalar diatas tanah atau dirambatkan pada turus bambu. Apabila tanaman dibiarkan tumbuh, maka akan membentuk banyak cabang yang muncul dari ketiak daun. Dari cabang akan muncul bunga yang pada akhirnya menjadi buah setelah terjadi persilangan antara bunga jantan dan bunga betina, tanaman melon dapat mencapai ketinggian lebih dari 2 meter dilakukan pemangkasan.



Gambar 1. Daun Tanaman Melon

a) Daun

Daun melon (*cucumis melo* L.) berbentuk hampir bulat, tunggal dan tersebar sudutnya lima, mempunyai jumlah lekukan sebanyak 3-7 lekukan. Daun melon berwarna hijau, lebar bercangap atau berlekuk, menjari agak pendek. Permukaan daun kasar, ada jenis melon yang tepi daunnya bergelombang dan tidak bercangap. Panjang pangal berkisar 5-10 cm dengan lebar 3-8 cm (Soedarya, 2010).



Gambar 2. Batang Tanaman Melon

b) Batang

Batang tanaman melon membelit, beralur, Kasar, bewarna hijau atau hijau kebiruan. Batangnya berbentuk segilima tumpul, tumbuh menjalar, berbulu, lunak, bercabang dan panjangnya dapat mencapai antara 1,5 -

meter. Batang melon mempunyai alat pemegang yang disebut pilin. Batang ini digunakan sebagai tempat memanjat tanaman (Soedarya, 2010).



Gambar 3. Akar Tanaman Melon

c) Akar

Akar tanaman melon menyebar tetapi tidak dalam. Perkembangan akar ke arah horizontal lebih cepat daripada yang vertikal. Cabang akar dan rambut-rambut akar menyebar kesegala arah sampai dengan kedalaman 15-30 cm. Rambut-rambut akar dan cabang-cabangnya pada umumnya tumbuh pada bagian akar yang terdapat dekat dengan permukaan tanah (Samadi, 2007). Dari ketiak-ketiak diantara batang dan tangkai daun tanaman melon muncul tunas atau cabang dalam jumlah yang cukup banyak, hingga mencapai 20 tunas cabang. Daun melon berbentuk hampir bulat, tunggal dan bersudut lima, mempunyai jumlah lekukan sebanyak 3 hingga 7 lekukan dan permukaan daun kasar. Diameter daun melon antara 8 hingga 15 cm dan letak antara satu daun dengan daun lainnya berselang-seling. Daun melon berwarna hijau, lebar bercangap atau berlekuk, menjari agak pendek. Panjang pangkal berkisar 5 hingga 10 cm dengan lebar 3 hingga 8 cm (Soedarya, 2010)



Gambar 4. Bunga Tanaman Melon

d) Bunga

Bunga melon tumbuh di ketiak daun dan umumnya berkelamin tunggal dan berumah satu yaitu letak bunga jantan dan betina terpisah tidak dalam satu bunga, tetapi masih dalam satu tanaman (Daniel, 2015).



Gambar 5. Buah Tanaman Melon

e) Buah

Buah melon memiliki bentuk yang bervariasi, mulai dari ukuran, rasa, aroma, maupun penampilan fisiknya. Umumnya buah melon berbentuk bulat, tetapi ada pula yang lonjong. Buah melon dapat dipanen pada umur 75-120 hari, bergantung pada jenisnya. Tanda-tanda melon yang sudah tua atau masak adalah bila dipukul-pukul menimbulkan bunya yang nyaring (Soedarya, 2010). Berbentuk bulat sampai lonjong. Warna daging buah melon bermacam-macam, mulai hijau kekuningan, kuning agak putih

hingga jingga. Bagian tengah buah terdapat massa berlendir yang dipenuhi biji-biji kecil yang jumlahnya banyak. Berat buah melon masak 0,5-2,5 kg (Agromedia, 2007).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Melon

Tanaman melon mampu tumbuh dan berproduksi baik pada rentang wilayah ketinggian 250 - 700 m di atas permukaan laut (dpl). Di dataran rendah yang ketinggiannya kurang dari 250 m dpl, ukuran melon umumnya relatif lebih kecil dan dagingnya agak kering (kurang berair). Pada dataran rendah dengan rata-rata suhu harian tinggi, umur panen tanaman melon lebih cepat dengan ukuran buah umumnya lebih kecil, tetapi kualitas rasa buah relatif lebih baik. Sebaliknya pada dataran tinggi dengan rata-rata suhu harian rendah, umur panen tanaman melon lebih lambat dengan ukuran buah umumnya lebih besar, tetapi kualitas rasa buah relatif kurang baik (Sobir dan Siregar, 2014).

Tanaman melon dapat beradaptasi pada berbagai iklim. Melon tidak tahan terhadap angin yang bertiup kencang karena tangkai daun, batang dan buah akan mudah patah. Bila pada waktu berbunga, tanaman melon kekurangan air, bunga yang tumbuh banyak yang gugur hingga tidak terjadi pembuahan. Itulah sebabnya, di daerah yang beriklim kering dan di tegalan yang tidak terdapat sumber pengairan, tanaman melon harus ditanam menjelang akhir musim kemarau atau awal musim penghujan (Soedarya, 2010). Salah satu faktor tumbuh bagi tanaman melon adalah kesesuaian iklim. Faktor iklim diantaranya adalah sinar matahari, kelembaban, suhu, keadaan angin dan hujan. Tanaman melon perlu penyinaran matahari penuh selama pertumbuhannya. Pada kelembaban yang tinggi tanaman melon mudah diserang penyakit. Suhu optimal untuk tumbuh tanaman melon adalah antara 25-30°C. Angin yang bertiup cukup keras dapat merusak pertanaman melon dan hujan yang turun terus menerus juga akan merugikan tanaman melon (Soedarya, 2010).

Tanaman melon sebaiknya ditanam di daerah yang memiliki kecepatan angin dibawah 20 km/jam. Angin yang bertiup terlalu kencang dapat merusak pertanaman melon, yaitu mematahkan tangkai daun, tangkai buah, dan batang pada tanaman melon (Sobir dan Siregar, 2014).

2.3 Pupuk Kandang

Pupuk kandang adalah pupuk organik hasil dari olahan kotoran hewan ternak. Pupuk kandang sendiri memiliki peran penting dalam memelihara keseimbangan hara dalam tanah, memperbaiki struktur tanah sehingga tanah menjadi remah dan mudah menyerap air, meningkatkan jumlah dan aktivitas mikroorganisme tanah, menyediakan unsur hara bagi tanaman. Zat-zat hara yang terkandung pada pupuk kandang tergantung pada beberapa faktor seperti jenis dan umur hewan, jenis makanannya, alas kandang, dan penyimpanan/pengelolaan. Umumnya dikalangan masyarakat pupuk kandang yang sering digunakan ialah pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing, dan pupuk kandang ayam.

2.3.1 Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang sapi merupakan sekumpulan senyawa yang disusun oleh unsur – unsur C,H,O,N,S,P serta unsur makro dan mikro lainnya. Apabila senyawa – senyawa ini terurai akan menghasilkan sejumlah energy yang dapat digunakan oleh jasad renik untuk aktivitas dan perkembangannya. Senyawa sederhana tersebut dibutuhkan oleh tanaman dan jasad tanah, serta humus yang berperan penting dalam penyediaan hara dan air bagi tanaman (Roeslam, 2004).

Kandungan pupuk kandang sapi adalah N : 0,3%, P₂O₅ : 0,2% , dan k₂O : 0,3 % (Novizan, 2005). Pupuk kandang membuat tanah lebih subur,gembur, dan lebih mudah diolah. Kegunaan ini tidak dapat digantikan oleh pupuk buatan. Kandungan unsur hara dalam kotoran ternak yang penting untuk tanaman antara lain unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Ketiga unsur inilah yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman. Ketiga jenis unsur hara ini sangat penting diberikan karena masing – masing memiliki fungsi yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman (Setiawan, 2004).

Di antara jenis pukan, pukan sapilah yang mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi >40. Tingginya kadar C dalam pukan sapi menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut

sehingga tanaman utama akan kekurangan N. Untuk memaksimalkan penggunaan pukan sapi harus dilakukan pengomposan agar menjadi kompos pukan sapi dengan rasio C/N di bawah 20. Selain masalah rasio C/N, pemanfaatan pukan sapi secara langsung juga berkaitan dengan kadar air yang tinggi. Petani umumnya menyebutnya sebagai pupuk dingin. Bila pukan dengan kadar air yang tinggi diaplikasikan secara langsung akan memerlukan tenaga yang lebih banyak serta proses pelepasan amoniak masih berlangsung (Hartatik dan Widiowati, 2005).

2.3.2 Pupuk Kandang Kambing

Tekstur kotoran kambing adalah khas karena terbentuk butiran-butiran yang agak sukar dipecah secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan haranya. Nilai C/N pupuk kandang kambing umumnya masih diatas 30. Pupuk kandang yang baik harus mempunyai ratio C/N <20, sehingga pupuk kandang kambing akan lebih baik penggunaannya bila dikomposkan terlebih dahulu. Kadar air pupuk kandang kambing relatif lebih rendah dari pada pupuk kandang sapi dan sedikit lebih tinggi dari pupuk kandang ayam. Pupuk kandang kambing mengandung kadar kalium yang relatif lebih tinggi sedangkan kadar hara N dan P hampir sama dengan pupuk kandang lainnya (Hartatik dan Widiowati, 2005).

Pupuk kambing terdiri dari 57% bahan pada (faeces) dan 33% bahan cair (urine). Pupuk kandang kambing mempunyai komposisi unsur hara 0,95% N, 0,35% P₂O₅, DAN 1,00% K₂O. kadar N pada pupuk kambing cukup tinggi, sedangkan kadar airnya lebih rendah dari kadar air pupuk sapi. Keadaan demikian merangsang jasad renik melakukan perubahan aktif, sehingga perubhana berlangsung dengan cepat dan menghasilkan panas. Sehingga pupuk kambing dapat dicirikan sebagai pupuk panas (Sutedjo, 2002).

2.3.3 Pupuk Kandang Ayam

Dibanding dengan bahan organik yang lain pupuk kandang ayam memiliki kandungan N yang cukup tinggi yakni 2,6%, 2,9% P, dan 3,4% K dengan perbandingan ratio C/N pupuk kandang ayam jauh lebih rendah yaitu sebesar 8,3, sehingga hara N lebih cepat diserap oleh tanaman dibandingkan pupuk kandang

kambing dan pupuk kandang sapi. Kandungan unsur hara dari pupuk kandang ayam lebih tinggi karena bagian cair (urine) bercampur dengan bagian padat (sutedjo, 2002 *cit.* Djazuli dan Pitono, 2009).

Pupuk kandang ayam mempunyai kadar hara P yang relatif lebih tinggi dari pukan lainnya. Kadar hara ini sangat dipengaruhi oleh jenis konsentrat yang diberikan. Selain itu pula dalam kotoran ayam tersebut tercampur sisa-sisa makanan ayam serta sekam sebagai alas kandang yang dapat menyumbangkan tambahan hara ke dalam pukan terhadap sayuran.

Beberapa hasil penelitian aplikasi pukan ayam selalu memberikan respon tanaman yang terbaik pada musim pertama. Hal ini terjadi karena pukan ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup pula jika dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan pukan lainnya (Widowati *et al.*, 2005). Pemanfaatan pukan ayam ini bagi pertanian organik menemui kendala karena pukan ayam mengandung beberapa hormon yang dapat mempercepat pertumbuhan ayam.

2.3.4 Teknik Penyerbukan Silang

Persilangan merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk memperbanyak variasi/keragaman genetik dari tetuanya. Hal ini tentu sangatlah penting bagi pemulia tanaman untuk mempermudah proses seleksi. Keberhasilan suatu persilangan pada suatu tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya pertumbuhan tanaman tetua, sinkronisasi waktu berbunga Multthoni *et al.* (2012), kerontokan bunga sebelum atau setelah fertilisasi, rendahnya produksi polen, polen tidak viabel, mandul jantan, dan self incompatibility (Handayani, 2014).