

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN PADA SUHU RENDAH TERHADAP FERTILITAS POLEN JAGUNG KETAN (*Zea mays ceratina* KULESH)

THE EFFECT OF STORAGE TIME AT LOW TEMPERATURE ON POLLEN FERTILITY OF WAXY CORN (*Zea mays ceratina* KULESH)

Rizqi Laili Indraswari^{*)}, Arifin Noor Sugiharto dan Andy Soegianto

Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
Jalan Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia

^{*)}Email: lailiindraswari@yahoo.co.id

ABSTRAK

Jagung ketan mulai dibudidayakan di Indonesia karena pada jagung ketan mengandung amilopektin sebesar 100%, lebih banyak dari jagung biasanya. Produksi jagung dapat diukur melalui jumlah biji pada tongkolnya yang dipengaruhi oleh tingkat keberhasilan penyerbukan bunga jagung. Dalam rangka meningkatkan efektivitas fertilisasi jagung yang berbeda umur berbunganya, upaya yang dilakukan adalah dengan mempertahankan fertilitas polen. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengelolaan polen yang mencakup pemanenan, penyimpanan dan pengujian fertilitas bertujuan untuk mempertahankan kemurnian dan fertilitas tetap tinggi sehingga menjamin ketersediaannya sewaktu diperlukan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - Juni 2015 di Kelurahan Dadaprejo, Batu. Alat yang digunakan adalah kertas pembungkus, stapler, spidol, ayakan, pinset, cawan petri, spatula, plastik, kulkas, timbangan digital, gelas ukur, erlenmeyer, kompor listrik, botol, pipet, kaca preparat, *cover glass*, penggaris, meteran, jangka sorong, alat tulis, mikroskop, dan kamera digital. Bahan yang digunakan adalah polen jagung ketan dan larutan YKI (Yodium Kalium Iodida). Penelitian ini memiliki kombinasi 2 perlakuan suhu dan 4 lama penyimpanan dengan jumlah sampel masing-masing 5. Data diolah dengan menggunakan uji t. Pengamatan dilakukan pada parameter panjang tongkol, diameter tongkol, berat tongkol, jumlah baris, jumlah biji, berat biji, berat 100 biji, persentase

keberhasilan persilangan dan fertilitas polen. Hasil pengamatan fertilitas polen jagung ketan masih tinggi pada suhu penyimpanan 5 °C dan bertahan selama 8 hari. Penyimpanan polen pada suhu rendah dalam jangka waktu yang pendek mempengaruhi nilai fertilitas polen dan jumlah baris pada tongkol. Nilai keberhasilan persilangan, panjang tongkol, diameter tongkol, berat tongkol, jumlah biji, dan berat biji tidak dipengaruhi oleh penyimpanan polen pada suhu rendah.

Kata kunci : *Zea mays ceratina* KULESH, Lama Penyimpanan, Suhu Rendah, Fertilisasi Polen

ABSTRACT

Waxy corn was cultivated in Indonesia because there is 100% of amylopectin on its starch, better than usual. Corn production can be measured by the number of seeds which is influenced by the success of its fertilization. In order to increase the effectiveness of different fertilization on maize, we need to maintain the pollen fertility. Pollen harvesting, storage, and fertility test aim to maintain the purity and its high fertility so it will available anytime. The experiment was conducted in March - June 2015 in Dadaprejo Village, Batu. The tools are wrapping papers, stapler, marker, sieve, tweezers, petridish, spatula, plastic, refrigerator, digital scale, measuring cups, erlenmeyers, electric stove, bottle, pipette, glass slide, cover glass, ruler, tape measure, caliper, stationeries, microscope

and camera. The materials are waxy corn pollen and Iodine Potassium Iodide solution. This study has 2 temperature treatments and 4 storage times with 5 samples each treatment. The data was analyzed by t-test. The observations were made on the parameter of cob length, cob diameter, cob weight, number of rows, number of seeds, seed weight, the percentage of successful crossing and pollen fertility. The observation's result of waxy corn pollen fertility still high at 5 °C of storage and can survive until 8 days. The pollen storage at low temperature in short term can affect the pollen fertility percentage and the number of rows. The successful crossing value, cob length, cob diameter, cob weight, number of seeds and seed weight did not be affected by pollen storage at low temperature.

Keywords: *Zea mays ceratina* KULESH, Storage Time, Low Temperature, Pollen Fertilisation

PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditas yang memiliki banyak kegunaan, selain untuk pangan juga digunakan untuk pakan. Karena banyak mengandung karbohidrat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia (misalnya di Madura dan Nusa Tenggara) menggunakan jagung sebagai pangan pokok (Sugiharto, 2013). Jagung ketan akhir-akhir ini sudah mulai dibudidayakan di Indonesia, mengingat bahwa jagung ketan pertama kali ditemukan di China pada tahun 1909 (Kang *et al.*, 2010). Jagung ketan mulai dibudidayakan karena pada jagung ketan terdapat amilopektin dan pati amilosa yang lebih banyak daripada jagung yang biasa dibudidayakan oleh masyarakat luas (Collins, 1909). Pati jagung normal mengandung 75% amilopektin dan 25% amilosa, sedangkan jagung ketan patinya terdiri dari hampir 100% amilopektin (Shaver, 2001). Amilosa pada jagung ketan biasanya < 5% (Fan *et al.*, 2012). Kadar pati yang terkandung di dalam jagung ketan menyebabkan jagung ketan digunakan sebagai produk makanan, industri tekstil, perekat dan industri kertas. Jagung ketan bisa menghasilkan sumber pakan lebih

efisien daripada jagung pada umumnya sehingga bisa menjadi bahan utama yang menghasilkan banyak energi untuk ternak (Kopyra *et al.*, 2012). Produksi jagung dapat diukur melalui jumlah biji yang terbentuk pada tongkolnya. Pembentukan biji jagung tersebut dipengaruhi oleh tingkat keberhasilan penyerbukan (fertilisasi) pada bunga.

Polen merupakan bagian tanaman paling penting untuk produksi benih dan berfungsi sebagai sarana utama pengaliran gen pada persilangan spesies (Wang *et al.*, 2004). Fertilitas dan sterilitas merupakan bagian yang paling penting untuk menentukan tanaman dapat menghasilkan biji atau buah. Sterilitas merupakan ketidakmampuan tanaman membentuk biji karena kegagalan tepung sari atau sel telur berfungsi secara abnormal (Poespodarsono, 1988). Dengan demikian ketidaknormalan perkembangan bagian alat perkembangbiakan dapat menyebabkan sterilitas, misalnya seperti benang sari rusak atau cacat dan sel telur gagal. Kendala juga bisa saja terletak pada tidak terjadinya penyerbukan yang sempurna atau kurang efektifnya persilangan pada jagung, banyak ditemui kegagalan dalam pembentukan embrio yang baik, kegagalan disebabkan oleh hambatan pada polinasi, pertumbuhan tabung polen (*pollen tube*), fertilisasi, dan perkembangan embrio atau endosperma. Kendala ini juga berlaku untuk jagung.

Jagung memiliki umur berbunga yang berbeda, bunga jantan lebih dulu keluar daripada bunga betina dengan selisih 3-4 hari. Polen adalah pembawa materi genetik jantan kepada gametofit betina ketika terjadi fertilisasi. Ketidakberhasilan fertilisasi pada tanaman jagung bisa diakibatkan oleh masaknyanya polen dan putik dalam waktu yang tidak bersamaan, polen dapat masak lebih dahulu daripada putik, sehingga bilamana putik mulai masak, maka benang sarinya sudah menjadi layu atau mati. Dalam rangka meningkatkan efektifitas fertilisasi pada jagung yang berbeda umur berbunganya, maka salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mempertahankan fertilitas polen dengan menyimpannya pada suhu rendah.

Penyimpanan polen pada suhu rendah diharapkan dapat menjaga daya tumbuh polennya pada saat dibutuhkan.

Serbuk sari di alam liar hanya bisa bertahan hidup selama tujuh hari (Hasmeda *et al.*, 2014). Di lapang, terkadang tidak seluruh tanaman jagung bisa diserbuki secara serempak akibat umur panen polen yang tidak bersamaan dengan putik, sehingga dibutuhkan banyak tenaga kerja. Oleh karena itu, pengelolaan polen yang mencakup pemanenan, penyimpanan, dan pengujian fertilitas bertujuan untuk mempertahankan kemurnian dan fertilitas polen tetap tinggi sehingga menjamin ketersediaannya sewaktu diperlukan.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya dan di lahan Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu dengan ketinggian 610 mdpl. Suhu minimum pada lahan 15.1°C dan maksimum 27.4 °C dengan jenis tanah inseptisol. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2015 sampai Juni 2015. Alat yang digunakan antara lain kertas pembungkus bunga jagung, stapler, spidol permanen, ayakan, pinset, cawan petri, spatula, plastik, kulkas, timbangan digital, gelas ukur, erlenmeyer, kompor listrik, botol, pipet, kaca preparat, *cover glass*, penggaris, meteran, jangka sorong, alat tulis, mikroskop, dan kamera digital. Bahan yang digunakan adalah polen dari galur jagung ketan dan larutan YKI (yodium kalium iodida).

Penelitian ini mempunyai dua macam perlakuan, perlakuan pertama adalah perlakuan suhu yang terdiri dari dua taraf yaitu suhu *freezer* (-5 °C) dan suhu *fridge* (5 °C). Perlakuan kedua terdiri dari 4 taraf yaitu lama penyimpanan selama 4 hari, 8 hari, 12 hari dan 16 hari. Data diolah dengan menggunakan uji t pada taraf 5%. Pengujian fertilitas polen dilakukan dengan menggunakan metode Yodium Kalium Iodida (YKI) (Nath *et al.*, 1959). Pewarnaan polen menggunakan metode YKI adalah metode yang mudah dan paling sering digunakan (Pinto, *et al.*, 2012). Sampel

diambil dari polen yang sudah diberi perlakuan suhu (*freezer* = -5 °C dan *fridge* = 5 °C) dan perlakuan penyimpanan (4 hari, 8 hari, 12 hari, dan 16 hari). Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut :

1. Suhu -5 °C, penyimpanan 4 hari
2. Suhu -5 °C, penyimpanan 8 hari
3. Suhu -5 °C, penyimpanan 12 hari
4. Suhu -5 °C, penyimpanan 16 hari
5. Suhu 5 °C, penyimpanan 4 hari
6. Suhu 5 °C, penyimpanan 8 hari
7. Suhu 5 °C, penyimpanan 12 hari
8. Suhu 5 °C, penyimpanan 16 hari

Dalam penelitian untuk membuktikan pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap fertilitas polen jagung ketan ini terdapat beberapa variabel yang diamati, antara lain:

1. Fertilitas Polen (%)

Pengamatan dilakukan saat setelah polen diberi perlakuan penyimpanan. Untuk perlakuan tanpa penyimpanan pada suhu rendah dan rentang hari (kontrol), polen langsung diamati sesaat setelah dipanen dari lapang. Pengamatan ini dilakukan dengan membagi preparat menjadi 4 bidang pandang. Pengamatan dengan menggunakan metode 4 bidang pandang ialah dengan mengamati dan menghitung rata-rata polen fertil pada masing-masing bidang pandang (satu-persatu) kemudian diambil nilai rata-rata dari keempat bidang pandang tersebut.

Persentase polen fertil diamati di bawah mikroskop dengan membandingkan jumlah polen fertil dengan jumlah polen total yang ada pada preparat dikalikan 100% (Bolot *et al.*, 1999). Rumus perhitungan persentase polen fertil ialah sebagai berikut:

$$\% \text{ fertilitas polen fertil} = \frac{\sum \text{ polen fertil}}{\sum \text{ polen total}} \times 100 \%$$

2. Keberhasilan Persilangan (%)

Persentase keberhasilan dihitung berdasarkan biji hasil persilangan dibagi dengan jumlah biji kontrol dikalikan 100 %. Rumus perhitungan persentase keberhasilan persilangan ialah sebagai berikut :

$$\text{keberhasilan persilangan} = \frac{\sum \text{ biji persilangan}}{\sum \text{ biji kontrol}} \times 100 \%$$

3. Jumlah baris pada tongkol
4. Panjang tongkol (cm)
5. Diameter tongkol (cm)
6. Berat tongkol (gram)
7. Jumlah biji
8. Berat biji (gram)

Semua data yang diperoleh dari penelitian ini nantinya akan diuji menggunakan uji t dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan Suhu dan Lama Penyimpanan Polen terhadap Fertilitas Polen Jagung Ketan

Fertilitas polen merupakan kemampuan polen untuk melakukan fertilisasi (penyerbukan). Fertilisasi dapat terjadi apabila nilai fertilitas tinggi. Besar kecilnya nilai fertilitas berbanding lurus dengan besar kecilnya nilai viabilitas (daya tumbuh) polen karena nilai viabilitas yang tinggi akan mempengaruhi keberhasilan persilangan yang dilakukan (Widiastuti *et al.*, 2008). Tinggi rendahnya nilai fertilitas polen pada perlakuan penyimpanan sangat dipengaruhi oleh tingkat kadar air dan lama periode simpan polen. Barnabas dan Rajki (1976) menyatakan bahwa tingkat kekeringan polen dapat memberikan pengaruh pada daya simpan polen pada suhu rendah.

Menurut Khan (2006), penyimpanan polen bisa dilakukan pada kondisi yang berbeda seperti pada kulkas, freezer, pada tempat yang diberi *silica gel* dan dengan penambahan pelarut organik (aseton, benzena dan klorofom). Pada penelitian ini,

penyimpanan polen pada suhu 5 °C menunjukkan perbedaan yang signifikan daripada perlakuan penyimpanan polen pada suhu -5 °C, hal ini disebabkan oleh kadar air pada perlakuan suhu 5 °C lebih rendah daripada perlakuan pada suhu -5 °C, terlihat ketika polen yang akan digunakan untuk proses fertilisasi ada yang menggumpal setelah keluar dari suhu -5 °C meskipun sudah diaklimatisasi. Hal ini dapat diartikan bahwa kadar air polen sangat mempengaruhi tingkat fertilitas polen suatu tanaman, semakin lama polen disimpan maka kualitas polen semakin menurun. Kadar air yang tinggi mempengaruhi daya hidup polen setelah perlakuan suhu rendah (Priadi *et al.*, 2002). Semakin tinggi suhu penyimpanan maka semakin tinggi aktivitas metabolisme dan viabilitas dapat cepat berkurang karena selama penyimpanan terjadi perubahan makromolekul menjadi molekul-molekul sederhana. Karbohidrat seperti pati menjadi sukrosa sehingga saat kandungan pati menurun, kandungan sukrosa naik. Polen yang masih segar terdiri dari 5% sukrosa, tetapi saat suhu penyimpanan bertambah kadar sukrosanya bisa meningkat hingga 12% (Hoekstra *et al.*, 1989). Fruktosa berperan untuk proses respirasi sedangkan glukosa yang terbentuk akan digunakan untuk menyediakan energi.

Terjadinya proses respirasi yang tinggi, mengakibatkan hilangnya cadangan makanan pada polen sehingga polen dapat mudah tidak viabel. Waktu koleksi polen juga mempengaruhi nilai fertilitas polen.

Tabel 1 Nilai persentase fertilisasi polen pada suhu simpan -5 °C dan 5 °C

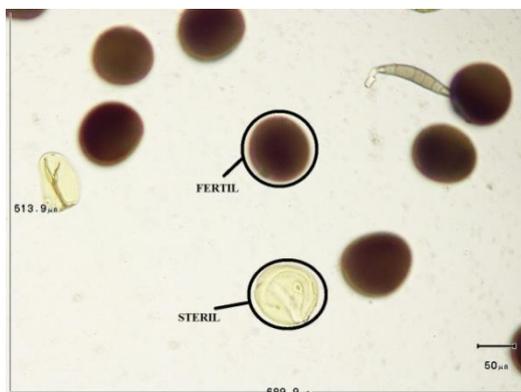
Perlakuan	Sampel					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
-5 °C, 4 hari	81.19	69.73	44.18	77.43	84.44	356.97	71.39
-5 °C, 8 hari	71.51	79.97	75.54	79.10	77.39	383.51	76.70
-5 °C, 12 hari	71.37	84.67	79.30	73.68	79.40	388.42	77.68
-5 °C, 16 hari	97.03	97.22	99.22	92.67	96.28	482.42	96.48
5 °C, 4 hari	92.88	91.02	91.83	89.45	93.80	458.98	91.80
5 °C, 8 hari	94.54	97.37	98.06	98.91	94.82	483.70	96.74
5 °C, 12 hari	82.09	77.38	77.12	88.17	80.06	404.82	80.96
5 °C, 16 hari	91.77	87.56	90.26	89.97	89.52	449.08	89.82

Keterangan: nilai-nilai di atas sudah dalam bentuk persen.

Kadar air polen yang dikoleksi pada pagi hari lebih tinggi dari pada siang hari karena polen dipengaruhi oleh kelembaban lingkungan sekitarnya. Hal ini terjadi karena koleksi polen dilakukan di alam terbuka dalam kondisi kelembaban yang tidak dikontrol.

Zat pati dibuat dari endosperm jagung dan polen tanaman memberikan reaksi warna merah keunguan yang identik dengan iodine (Abegg, 1929). Pada pengujian fertilitas polen dengan menggunakan YKI (Yodium Kalium Iodida), dapat memberi gambaran perbedaan polen fertil dan polen steril.

Polen yang bersifat fertil ditandai dengan warna gelap setelah ditetesi dengan larutan YKI, sedangkan polen yang bersifat steril berwarna lebih terang karena tidak terdapat zat pati di dalamnya. Polen yang fertil kandungan amilumnya masih baik dan bereaksi dengan larutan YKI sehingga setelah ditetesi larutan YKI menimbulkan warna gelap, sedangkan polen yang steril telah mengalami degradasi amilum sehingga bila ditetesi larutan YKI berwarna terang karena tidak menyerap warna.



Gambar 1 Perbedaan Warna pada Polen Fertil dan Steril

Dari hasil gambar fertilitas polen di atas, polen yang dihitung adalah polen yang berwarna gelap hampir seluruhnya (tidak ada bagian terang), walaupun ada yang berwarna gelap tetapi berbeda kepekatannya, maka tetap dihitung fertil karena perbedaan kepekatan dalam warna

gelap pada polen menunjukkan perbedaan kandungan pati pada polen tersebut.

Polen normal tetap bisa viabel pada waktu yang sangat singkat, mungkin tidak lebih dari 5 menit di bawah kondisi lembab. Temperatur dan faktor lingkungan lain menjadi faktor yang sangat mempengaruhi panjang dan lama waktu dari terjadinya penyerbukan ke fertilisasi.

Nilai fertilitas polen perlakuan penyimpanan selama 8 hari pada perlakuan suhu -5°C dan 5°C menunjukkan perbedaan yang signifikan. Menurunnya persentase polen fertil disebabkan bahan-bahan yang terkandung dalam polen mudah mengalami kerusakan karena lamanya penyimpanan.

Fahn (1991) menyatakan bahwa analisis kimia dari butir-butir polen yang masak terdiri dari protein 7.0 – 26.0 %, karbohidrat 24.0 – 48.0 %, lemak 0.9 – 14.5 %, abu 0.9 – 5.4 %, dan air 7.0 – 16.0 %. Adanya kandungan protein, karbohidrat, dan air dalam polen menyebabkan semakin lama polen akan mengalami kerusakan yang ditandai dengan penurunan fertilitas polen.

Hubungan Suhu dan Lama Penyimpanan Polen terhadap Persentase Keberhasilan Persilangan Jagung Ketan

Fertilitas polen ada hubungannya dengan viabilitas polen. Dari nilai fertilitas polen yang didapat, bisa diduga viabilitas polen yang diuji. Viabilitas polen dapat ditunjukkan dengan adanya perubahan pada bentuk polen yang semula bulat atau terbentuknya tabung polen sampai 5 hari setelah penaburan. (Darjanto dan Satifah, 1991). Guna mendukung nilai fertilitas dan viabilitas pada polen jagung ketan, dilakukan persilangan di lapang sehingga bisa diketahui berhasil tidaknya persilangan yang dilakukan.

Bagian terpenting dari bunga betina adalah *ovary* atau sel telurnya yang dilindungi oleh suatu *carpel* yang tumbuh terus menjadi rambut (tangkai putik). Rambut ini akan tambah panjang yang berakhir di ujung tongkol untuk keperluan pembuahan apabila tepung sari melekat padanya.

Tabel 2 Nilai persentase keberhasilan persilangan polen pada suhu simpan -5 °C dan 5 °C

Perlakuan	Sampel					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
-5 °C, 4 hari	81.19	69.73	44.18	77.43	84.44	356.97	71.39
-5 °C, 8 hari	71.51	79.97	75.54	79.10	77.39	383.51	76.70
-5 °C, 12 hari	71.37	84.67	79.30	73.68	79.40	388.42	77.68
-5 °C, 16 hari	97.03	97.22	99.22	92.67	96.28	482.42	96.48
5 °C, 4 hari	92.88	91.02	91.83	89.45	93.80	458.98	91.80
5 °C, 8 hari	94.54	97.37	98.06	98.91	94.82	483.70	96.74
5 °C, 12 hari	82.09	77.38	77.12	88.17	80.06	404.82	80.96
5 °C, 16 hari	91.77	87.56	90.26	89.97	89.52	449.08	89.82

Keterangan: nilai-nilai di atas sudah dalam bentuk persen.

Apabila bakal biji masak, maka pada ujungnya terdapat tangkai putik yang panjang berbentuk benang dan disebut rambut. Tangkai putik ini menuju ke atas dan mencari jalan keluar antara kelobot dan janggol terus ke ujung tongkol. Saat tepung sari dari bunga jantan masak, jatuh, diterbangkan angin, dan di antaranya ada yang jatuh melekat pada tangkai putik di bawah kepala putik, terjadilah pembuahan. Setelah terjadi pembuahan maka tangkai putik ini mati dan kering tetap menggantung pada ujung tongkol dan berwarna sawo matang. Segera setelah perkawinan terjadi, endosperm mulai merupakan biji karena proses pembuahan telah berlangsung sampai berkembang menjadi bentuk biji yang sempurna (Effendi, 1985).

Tongkol jagung merupakan gudang simpanan dari tanaman jagung, dimana dibentuk bukan hanya lembaga muda tetapi juga simpanan zat pati, protein, minyak, dan hasil-hasil lain untuk persediaan makanan kemudian untuk pertumbuhan biji (keturunannya). Hal ini dapat diterangkan bahwa permulaan produk-produk ini dibentuk oleh daun-daun, kemudian dikirimkan tongkol dan disimpan di dalam biji. Keberhasilan persilangan bisa dilihat dari jumlah biji yang dihasilkan. Nilai keberhasilan persilangan, baik pada perlakuan suhu penyimpanan maupun perlakuan interval penyimpanan dan perlakuan interval penyimpanan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada semua perlakuannya.

Suhu dan lama penyimpanan mengakibatkan polen yang diperlakukan semakin lembab dan berkurang daya

tumbuhnya. Ketidakberhasilan persilangan bisa diakibatkan oleh situasi dan kondisi di sekitar pertanaman, seperti turunnya hujan dan adanya hama penyakit. Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase keberhasilan persilangan tertinggi saat diuji di laboratorium adalah tongkol hasil perlakuan penyimpanan polen pada suhu 5 °C selama 12 hari, yaitu sebesar 85%. Tongkol hasil perlakuan lainnya memiliki persentase keberhasilan persilangan di atas 50%, hanya tongkol hasil perlakuan penyimpanan polen pada suhu -5° C selama 12 hari yang memiliki nilai keberhasilan persilangan di bawah 50%, yaitu sebesar 37%. Keadaan di lapang berbeda, turunnya hujan mengakibatkan keadaan tongkol setelah diserbuki menjadi lembab sehingga menghambat pertumbuhan tangkai polen, tangkai polen tidak dapat tumbuh sehingga tidak bisa menembus dinding tangkai putik dan masuk ke dalam saluran tangkai putik. Adanya hama penyakit juga menghambat pertumbuhan tongkol, jamur dan ulat yang muncul pada tongkol saat pertanaman mengakibatkan lambatnya proses fertilisasi sehingga menghambat pertumbuhan jagung.

Pada jagung, gagalnya pembentukan biji secara alamiah juga diakibatkan perbedaan masa reseptif stigma dengan viabilitas polen, sehingga memberi peluang terhadap gagalnya penyerbukan dan pembuahan, yang akhirnya menyebabkan kegagalan pembentukan biji.

Hubungan Suhu dan Lama Penyimpanan Polen terhadap Panjang Tongkol, Diameter Tongkol, dan Berat Tongkol Jagung Ketan

Parameter panjang tongkol tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Tongkol yang dihasilkan oleh semua perlakuan memiliki panjang yang berbeda-beda namun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik. Menurut Effendi (1985), panjang tongkol berbeda-beda antara 8 – 42 cm dan yang ekstrim panjangnya antara 2.5 – 50 cm. Dalam hal ini, jagung ketan hasil aplikasi semua perlakuan memiliki panjang yang masih sesuai standar, tidak termasuk dalam panjang tongkol yang ekstrim.

Diameter tongkol hasil penanaman jagung ketan pada semua perlakuan termasuk dalam janggol yang berukuran normal karena menurut Effendi (1985), diameter tongkol adalah 7.5 cm pada janggol yang besar tetapi umumnya antara 3 -5 cm. Diameter jagung dipengaruhi oleh jumlah biji jagung, semakin banyak biji yang dihasilkan dari persilangan maka semakin lebar diameternya.

Berat tongkol ditentukan oleh jumlah biji yang dihasilkan oleh tanaman hasil dari penyerbukan. Berat tongkol jagung ketan dari semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan meskipun biji yang dihasilkan pada setiap tongkol akibat perlakuan penyimpanan suhu dan waktu penyimpanan polen berbeda.

Parameter panjang tongkol, diameter tongkol dan berat tongkol kembali dipengaruhi oleh jumlah biji yang dihasilkan oleh tiap tongkol jagung. Perlakuan yang diberikan yaitu perlakuan penyimpanan pada suhu dan waktu penyimpanan yang berbeda mempengaruhi kondisi serbuk sari saat akan digunakan dalam proses penyerbukan dan terbentuknya biji.

Hubungan Suhu dan Lama Penyimpanan Polen terhadap Jumlah Baris, Jumlah Biji, dan Berat Biji

Jagung ketan memiliki gen wx yaitu gen yang tidak dimiliki jagung lainnya untuk bisa menghasilkan biji seperti lilin, kernel atau biji jagung yang sudah dewasa berwarna putih buram, selain itu juga

karena jagung ketan mensintesis karbohidrat agar bijinya lengket saat diolah (Lertrat *et al.*, 2009).

Jumlah baris pada perlakuan suhu penyimpanan dan lama penyimpanan menunjukkan perbedaan yang signifikan. Biji pada tongkol tersusun memanjang pada janggol pasangan barisan, walaupun kadang-kadang pasangan-pasangan ini tidak begitu nampak terutama apabila kita melihatnya setelah tongkol masak (atau seluruh janggol tertutup oleh biji). Kadang-kadang barisan biji ini tidak beraturan dan disebut mozaik. Menurut Effendi (1985) jagung dapat dibagi menjadi 2 yaitu : 1) bentuk *microsperm* janggolnya mempunyai barisan 12 – 20 baris 2) bentuk *macrosperm* dengan barisan 8 – 16 baris.

Jagung hasil perlakuan menghasilkan formasi dan jumlah biji yang berbeda, meskipun jumlah barisnya banyak tetapi biji yang dihasilkan tidak semuanya penuh. Perbedaan jumlah biji dalam setiap tongkol bisa diakibatkan oleh perlakuan yang diberikan, penyimpanan dengan suhu dan waktu penyimpanan yang berbeda mempengaruhi kondisi polen saat akan digunakan dalam proses penyerbukan dan terbentuknya biji.

Selain itu, dalam setiap butir polen memiliki kandungan pati yang berbeda, hal ini bisa ditunjukkan dari perbedaan kepekatan warna gelap pada polen setelah ditetesi larutan YKI, dari sini bisa diprediksi seberapa banyak biji yang bisa dihasilkan pada setiap tongkolnya setelah terjadi fertilisasi, mengingat bahwa pati yang ada pada setiap butir polen merupakan sumber energi bagi polen itu sendiri untuk bertumbuh. Polen yang fertil dan digunakan dalam proses penyerbukan, setelah terjadinya proses penyerbukan tersebut endosperm mulai merupakan biji karena proses pembuahan telah berlangsung sampai berkembang menjadi bentuk biji yang sempurna (Effendi, 1985).

Jumlah baris mempengaruhi jumlah biji pada setiap tongkol jagung, semakin banyak jumlah barisan biji maka semakin banyak pula jumlah biji yang dihasilkan dalam setiap tongkolnya, tetapi tidak semua jumlah biji dalam tiap baris pada tongkol yang berbeda itu sama. Biasanya janggol

jagung mengandung antara 300 – 1.000 biji (Effendi, 1985). Biji bulat-bulat atau gigi kuda, tergantung dari varietasnya.

Biji jagung kaya akan karbohidrat, sebagian besar berada pada endospermium. Kandungan karbohidrat dapat mencapai 80% dari seluruh bahan kering biji (Budiman, 2013). Karbohidrat dalam bentuk pati umumnya berupa campuran amilosa dan amilopektin. Pada jagung ketan, sebagian besar atau seluruh patinya adalah amilopektin. Menurut Effendi (1985), besar janggal dan biji jagung berbeda-beda, oleh karena itu berat biji jagung dalam setiap tongkol dalam 1 perlakuan belum tentu sama. Besar biji jagung yang berbeda-beda berpengaruh terhadap berat biji jagung dalam setiap tongkol dan perlakuannya.

KESIMPULAN

Fertilitas polen jagung ketan masih tinggi pada suhu penyimpanan 5°C sampai waktu penyimpanan selama 8 hari. Penyimpanan polen pada suhu rendah dalam jangka waktu yang pendek mempengaruhi nilai fertilitas polen dan jumlah baris, sedangkan nilai keberhasilan persilangan, panjang tongkol, diameter tongkol, berat tongkol, jumlah biji dan berat biji tidak dipengaruhi oleh suhu dan lama penyimpanan pada polen jagung ketan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abegg, F. A. 1929.** Some Effects of The Waxy Gene in Maize on Fat Metabolism. *Journal of Agricultural Research*. 38(3):183-193.
- Barnabas, B. and E. Rajki. 1976.** Storage of Maize (*Zea mays* L.) Pollen at a -196 °C in Liquid Nitrogen. *Euphytica Journal*. 25(1):747-752.
- Bolat, I. and L. Pirlak. 1999.** An Investigation on Pollen Viability, Germination and Tube Growth in Some Stone Fruits. *Turkey Journal of Agriculture and Forestry*. 23(1):383-388.
- Budiman, H. 2013.** Budidaya Jagung Organik. Pustaka Baru Putra. Yogyakarta.
- Collins, G. N. 1909.** A New Type of Indian Corn from China. *Bureau of Plant Industry (Bulletin)*. 161(1):1-30.
- Darjanto dan S. Satifah. 1991.** Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan. Gramedia. Jakarta.
- Effendi, S. 1985.** Bercocok Tanam Jagung. CV Yasaguna. Jakarta.
- Fan, L., J. Bao, J. Yao, J. Zhu, W. Hu, D. Cai, Y. Li, Q. Shu. 2012.** Identification of Glutinous Maize Landraces and Inbred Lines with Altered Transcription of Waxy Gene. *Molecular Breeding*. 30(4):1707-1714.
- Fahn, A. 1991.** Anatomi Tumbuhan (transl). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hasmeda, M., Z. R. Djafar, D. Asmono, T. M. L. Tobing. 2014.** Pengaruh Wadah dan Lama Penyimpanan Serbuk Sari terhadap Viabilitas Serbuk Sari Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014*. 61(1):1-10.
- Hoekstra, F. A., L. M. Crowe, J. H. Crowe. 1989.** Differential Desiccation Sensitivity of Corn and *Pennisetum* Pollen Linked to Their Sucrose Content. *Plant, Cell & Environment*. 12(1):83-91.
- Kang, Y., M. Chen, S. Wan. 2010.** Effect of Drip Irrigation with Saline Water on Waxy Maize (*Zea mays* L. var. *ceratina* Kulesh) in North China Plain. *Agricultural Water Management*. 97(9):1303-1309.
- Khan, S. A. and A. Parveen. 2006.** Germination Capacity of Stored Pollen of *Solanum melongena* L. (Solanaceae) and Their Maintenance. *Pakistan Journal of Botany*. 38(4):917-920.
- Kopyra, A. K., A. Szmigiel, T. Zajac, A. Kidacka. 2012.** Some Aspects of Cultivation and Utilization of Waxy Maize (*Zea mays* L. ssp. *ceratina*). *Acta Agrobotanica*. 65(3):3-12.
- Nath, N. and G. S. Randhawa. 1959.** Anthesis, Dehiscence, Pollen Studies and Receptivity of Stigma. *Indian*

Journal of Horticulture. 16(3):121-135.

- Poespodarsono, S. 1988.** Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Shaver, R., J. Lauer, J. Coors. 2001.** What's Coming Down The Pike in Corn Genetics? Value Added Corn Silage-Brown Midrib, Waxy, High-Oil and Others. 31st California Alfalfa and Forage Symposium. Davis.
- Lertrat, K., S. Simla, B. Suriharn. 2009.** Gene Effects of Sugar Composition in Waxy Corn. *Asian Journal of Plant Sciences*. 8(6):417-424.
- Pinto, L. R., M. L. G. Melloni, M. S. Scarpari, J. R. Mendonca, D. Perecin, M. G. A. Landell. 2013.** Comparison of Two Staining Methods for Pollen Viability Studies in Sugarcane. *Sugar Tech*. 15(1):103-107.
- Priadi, D., D. J. Rijadi, E. Sudarmonowati. 2002.** Kriopreservasi Kultur *In Vitro* Embrio Zigotik dan Anthera serta Polen Beberapa Jenis Tanaman Berkayu. *BioSMART*. 4(1):17-22.
- Sugiharto, A. N., D. Kristiari, N. Kendarini. 2013.** Seleksi Tongkol ke Baris (*Ear to Row Selection*) Jagung Ungu (*Zea mays* var *Ceratina Kulesh*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(5):408-414.
- Wang, Z. Y., Y. Ge, M. Scott and G. Spangenberg. 2004.** Viability and Longevity of Pollen Transgenic Tall Fescue (*Festuca arundinacea*) (Poaceae) Plants. *American Journal of Botany*. 91(4):523-30.
- Widiastuti, A. dan E. R. Palupi. 2008.** Viabilitas Serbuk Sari dan Pengaruhnya terhadap Keberhasilan Pembentukan Buah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) *Biodiversitas*. 9(1):35-38.