

Evaluasi Mutu Benih Jagung Manis (*Zea mays* L. *saccharata* Sturt.) berdasarkan Letak Benih pada Tongkol dan Efektivitas Pemilahan Benih menggunakan *Air Screen Cleaner*

Evaluation of Seed Quality of Sweet Corn (*Zea mays* L. *saccharata* Sturt.) based on Seed Position on the Ear and Effectiveness of Seed Sorting using Air Screen Cleaner

Siti Khoeriyah¹, Satriyas Ilyas², Ahmad Zamzami^{2*}

¹Program Studi Agronomi dan Hortikultura Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor (IPB University)

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, (IPB University) Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

*Penulis Korespondensi: ahmadzamzami@apps.ipb.ac.id

Disetujui: 9 Maret 2023 / *Published Online* September 2023

ABSTRACT

Some sweet corn varieties have different seed sizes according to their positions on the cob. The objectives of this study were to evaluate the quality of SD3 genotype sweet corn seeds with different positions on the cob and the effectiveness of seed sorting using air screen cleaner. The study was conducted at Leuwikopo Field Experiment, Laboratory of Seed Quality Testing, and Laboratory of Seed Biophysics, Department of Agronomy and Horticulture, IPB University from March to October 2019. This study consisted of two experiments that were both arranged in completely randomized designs. The first experiment was the evaluation of seed quality on different seed position on the cob (base, middle, tip). The length of the base, middle, and tip were about 1/5, 3/5, and 1/5 of the cob, respectively. The second experiment was the effectiveness of seed sorting using an air screen cleaner (ASC) by measuring the percentage of seed yield and seed loss. There were three screen size schemes used, namely scheme 1, namely the top screen size 30 (hole diameter 1.14 cm) and bottom screen size 16 (hole diameter 0.63 cm), scheme 2, namely the top screen size 30 and bottom screen size 20 (hole diameter 0.78 cm), and scheme 3, namely the top screen size 20 and the bottom screen size 16. The seeds on the base and the middle had high viability and vigor based on the results of the germination, vigor index, speed of germination, accelerated aging, and electrical conductivity tests. Sorting of sweet corn seeds using ASC with screen size 30-16 was more effective than other screen sizes.

Keyword: screen size, seed yield, viability, vigor

ABSTRAK

Beberapa varietas jagung manis memiliki karakter berupa ukuran benih yang berbeda sesuai dengan letaknya pada tongkol. Penelitian ini bertujuan mengetahui mutu benih jagung manis genotipe SD3 dengan letak benih yang berbeda pada tongkol dan mengetahui efektivitas pemilahan benih menggunakan *air screen cleaner* (ASC). Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Leuwikopo, Laboratorium Pengujian Mutu Benih, serta Laboratorium Biofisika Benih, Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB pada bulan Maret - Oktober 2019. Penelitian ini terdiri atas dua percobaan yang keduanya menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Percobaan pertama yaitu evaluasi mutu benih berdasarkan perbedaan letaknya pada tongkol (pangkal, tengah, dan ujung). Panjang pangkal, tengah, dan ujung berturut-turut sekitar 1/5, 3/5, dan 1/5 bagian dari tongkol. Percobaan kedua yaitu efektivitas pemilahan benih menggunakan ASC dengan tolak ukur persentase rendemen benih dan kehilangan hasil. Skema ukuran *screen* yang digunakan ada tiga, yaitu skema 1 yaitu *screen* atas ukuran 30 (diameter lubang 1.14 cm) dan *screen* bawah ukuran 16 (diameter lubang 0.63 cm), skema 2 yaitu *screen* atas ukuran 30 dan *screen* bawah ukuran 20 (diameter lubang 0.78 cm), dan skema 3 yaitu *screen* atas ukuran 20 dan *screen* bawah ukuran 16. Hasil penelitian menunjukkan bahwa benih bagian pangkal dan tengah memiliki viabilitas dan vigor lebih tinggi daripada benih bagian ujung berdasarkan hasil pengujian terhadap daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, *accelerated ageing test* dan *electrical conductivity test*. Benih jagung manis lebih efektif jika dipilah menggunakan skema ukuran *screen* 30-16 dibandingkan skema ukuran *screen* lainnya.

Kata kunci: rendemen benih, ukuran *screen*, viabilitas, vigor

PENDAHULUAN

Penggunaan benih bermutu dalam proses produksi sangat penting karena dapat meningkatkan produktivitas tanaman hingga 5-20%. Benih bermutu merupakan benih yang mempunyai kualitas tinggi pada semua aspek yang berpengaruh dalam proses pertumbuhan benih di lapangan (IRRI, 2013). Salah satu kriteria benih bermutu yaitu memiliki mutu fisiologis yang tinggi. Menurut Ilyas (2012) mutu fisiologis berkaitan dengan kondisi fisiologis benih untuk dapat berkecambah dan tumbuh pada kondisi lingkungan tertentu selama waktu tertentu bergantung pada jenis komoditas tanaman tersebut. Nilai mutu benih dapat diketahui dengan melakukan pengujian terhadap viabilitas dan vigor benih. Pengujian dilakukan dengan mengecambahkan benih pada kondisi lingkungan yang optimal (viabilitas) dan sub optimal (vigor) bagi pertumbuhan kecambah (Copeland dan McDonal, 2001). Nilai vigor benih dapat diketahui melalui pengujian vigor (ISTA, 2019) diantaranya melalui metode pengujian *accelerated ageing test*, *conductivity test*, dan *radicle emergence*.

Ambika *et al.* (2014) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi mutu benih adalah ukuran benih. Benih berukuran besar mempunyai mutu lebih tinggi daripada benih berukuran kecil, seperti penelitian yang dilakukan pada benih Fabaceae (Souza dan Fagundes, 2014), dan jagung (Rahmawati, 2018). Salah satu komoditas yang memiliki ukuran benih beragam dalam satu buah yaitu jagung. Benih jagung memiliki ukuran yang berbeda sesuai letak benih pada tongkol. Menurut Saenong *et al.* (2007), tongkol jagung dibedakan menjadi tiga bagian, yaitu bagian pangkal (1/5 bagian), tengah (3/5 bagian), dan ujung (1/5 bagian) dimana mutu benih bagian pangkal dan tengah lebih baik daripada bagian ujung. Menurut Msuya dan Stefano (2010) vigor benih jagung pada bagian pangkal lebih tinggi daripada benih bagian tengah dan ujung.

Penyeragaman ukuran benih penting dilakukan untuk menghindari perbedaan nilai mutu benih. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk melakukan penyeragaman benih yaitu dengan melakukan pemilahan benih, baik secara manual maupun mekanik. Harmond *et al.* (1968) menyatakan bahwa pemilahan ukuran benih secara mekanik dapat dilakukan menggunakan *air screen cleaner* (ASC). Alat ini bekerja menggunakan prinsip ayakan. Benih diayak menggunakan *screen* tertentu sehingga diperoleh benih yang seragam berdasarkan ukurannya. Menurut Henderson dan Vaughan (1980), *screen* memiliki bentuk dan ukuran lubang yang berbeda sesuai dengan

komoditasnya. Penggunaan *screen* yang tepat dapat memilah benih dengan baik, sehingga dapat menghasilkan nilai rendemen yang tinggi. Zhang *et al.* (2021) melaporkan bahwa kecepatan blower, frekuensi getaran, dan jenis (bukan) ayakan sangat berpengaruh pada rasio ketidakmurnian dan rasio kehilangan hasil pada penggunaan ASC. Sebelumnya Pinto *et al.* (2019) telah melaporkan bahwa pembersihan benih gandum mampu meningkatkan daya tumbuh di lapang dan hasil. Penelitian ini bertujuan mengetahui mutu benih jagung genotipe SD3 pada letak tongkol yang berbeda dan mengetahui efektivitas hasil pemilahan nya menggunakan ASC.

BAHAN DAN METODE

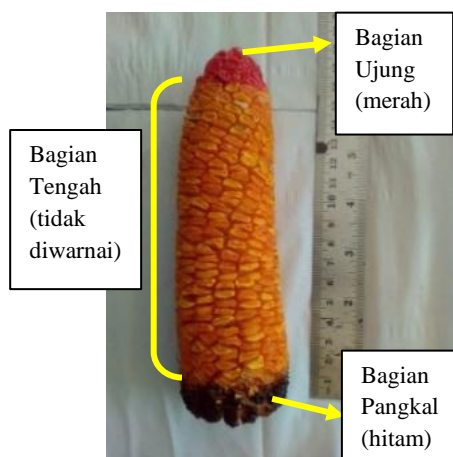
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - Oktober 2019. Penanaman jagung untuk pengadaan benih dilaksanakan di Kebun Percobaan Leuwikopo, sedangkan pelaksanaan pascapanen dan pengujian benih dilakukan di *Seed Center*, Laboratorium Penyimpanan dan Pengujian Mutu Benih, serta Laboratorium Biologi dan Biofisika Benih, IPB. Benih jagung manis yang digunakan adalah genotipe SD3 yang berasal dari hasil produksi benih oleh petani lokal. Benih yang ditanam oleh petani tersebut diperoleh langsung dari Dr. Fred Rumawas, yang merupakan pemulia jagung manis genotipe SD3.

Penelitian ini terdiri atas dua percobaan yang keduanya menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Percobaan I yaitu evaluasi mutu benih yang berbeda letaknya pada tongkol. Faktor percobaan I yaitu letak benih pada tongkol dengan tiga taraf, yaitu pangkal, tengah, dan ujung. Masing-masing taraf dilakukan ulangan sebanyak empat kali. Percobaan II yaitu efektivitas pemilahan benih menggunakan ASC. Faktor percobaan II yaitu skema ukuran *screen* dengan tiga taraf yaitu skema 1 *screen* atas ukuran 30 (diameter lubang 1.14 cm) dan *screen* bawah ukuran 16 (diameter lubang 0.63 cm), skema 2 yaitu *screen* atas ukuran 30 dan *screen* bawah ukuran 20 (diameter lubang 0.78 cm), dan skema 3 yaitu *screen* atas ukuran 20 dan *screen* bawah ukuran 16. Percobaan II diulang sebanyak 4 kali dengan masing-masing ulangan sebanyak 1 kg benih.

Penanaman benih jagung manis dilakukan pada bulan Maret – Juli 2019 di Kebun Percobaan Leuwikopo, IPB. Lahan yang digunakan berukuran 6 m x 5 m sebanyak empat petakan. Sebelum penanaman, dilakukan persiapan lahan pada dua minggu sebelum tanam (MST). Persiapan lahan berupa pengolahan lahan, pemberian kapur dolomit (CaMg(CO₃)₂) sebanyak 1.5 ton ha⁻¹ dan pemberian pupuk kandang sapi (berasal dari

Fakultas Peternakan IPB) 10 ton ha⁻¹. Penanaman dilakukan dengan cara membuat lubang tanam menggunakan tugal. Jarak tanam yang digunakan yaitu 80 cm x 20 cm. Jumlah benih yang ditanam pada setiap lubang tanam yaitu satu butir. Pemeliharaan tanaman meliputi pemupukan, pembumbunan, dan *roguing*. Pemupukan dilakukan pada 1 MST dengan dosis 150 kg ha⁻¹ urea, 100 kg ha⁻¹ SP 36, dan 50 kg ha⁻¹ KCl. *Roguing* dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu pada 1, 4, dan 6 MST. Pemanenan dilakukan pada saat jagung telah mencapai masak fisiologis, yang ditandai dengan tekstur biji menjadi keras dan munculnya *black layer*. Benih yang telah dipanen kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari selama tujuh hari hingga kadar airnya mencapai 10-12%.

Benih jagung pada tongkol ditandai pada masing-masing letak untuk membedakan posisinya pada tongkol. Benih bagian pangkal merupakan benih yang terletak pada bagian pangkal tongkol (panjangnya sekitar 2-3 cm) dan mempunyai ukuran yang cenderung lebih besar daripada benih pada bagian tengah dan ujung. Benih bagian tengah terletak pada bagian tengah tongkol (panjangnya sekitar 9-13 cm) dan mempunyai ukuran yang relatif lebih kecil daripada benih bagian pangkal tetapi lebih besar daripada benih bagian ujung. Benih bagian ujung merupakan benih yang terletak pada bagian ujung tongkol (panjangnya sekitar 2-3 cm) dan berukuran relatif lebih kecil daripada benih bagian pangkal dan tengah. Benih bagian pangkal ditandai dengan warna hitam, benih bagian tengah tidak ditandai, dan benih bagian ujung ditandai dengan warna merah (Gambar 1). Benih yang telah ditandai kemudian dipipil secara manual dan dipisah sesuai dengan letaknya pada tongkol. Selanjutnya dilakukan evaluasi mutu dan pemilahan benih.



Gambar 1. Pembagian letak benih pada tongkol

Evaluasi mutu yang dilakukan meliputi bobot 1000 butir, daya berkecambah (DB), indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh (K_{CT}), *accelerated ageing test* (AAT), *electrical conductivity test* (EC), dan *radicle emergence* (RE). Pengujian mutu benih dilakukan dengan metode sebagai berikut:

1. Bobot 1000 butir, yaitu dengan menghitung 100 benih murni secara acak sebanyak 8 ulangan. Setiap ulangan ditimbang bobotnya, kemudian dihitung ragam, standar deviasi, dan koefisien ragam (ISTA, 2019). Bobot 1000 butir ditetapkan dengan rumus sebagai berikut :

$$= \frac{\sum \text{bobot 100 benih 8 ulangan}}{8} \times 10$$

2. Pengujian DB, IV, dan K_{CT} dilakukan dengan metode uji kertas digulung dan didirikan dalam plastik (UKDdp). Benih ditanam pada kertas stensil yang telah dilembapkan, dengan jumlah benih tiap gulungan yaitu 25 butir, kemudian dikecambahkan di dalam germinator tipe IPB 72-1 pada suhu 25 °C. Pengujian tersebut dilakukan terhadap masing-masing lot benih sebanyak empat ulangan dengan masing-masing ulangan terdapat 100 benih. Evaluasi terhadap pengujian tersebut adalah sebagai berikut :

- 1.) Daya berkecambah, yaitu dengan menghitung rata-rata jumlah kecambah normal pada hitungan pertama (hari ke-5) dan kedua (hari ke-7), dibagi dengan jumlah benih yang dikecambahkan kemudian dikali dengan 100%.
- 2.) Indeks vigor, yaitu dengan menghitung persentase jumlah kecambah normal pada hitungan pertama pada uji DB.
- 3.) Kecepatan tumbuh, yaitu dengan menghitung total persentase kecambah normal per etmal.

3. *Accelerated ageing test*. Pengujian ini dilakukan sebanyak empat kali, dengan masing-masing ulangan terdiri atas 40 g benih. Benih diletakkan di atas *wire mesh tray* kemudian dimasukkan ke dalam toples. Toples yang digunakan berukuran 11 cm x 11 cm x 3.5 cm dan berisi 100 ml akuades. Benih didera di dalam oven suhu 40±5 °C selama 72 jam. Benih yang telah didera kemudian dikecambahkan (Woltz dan TeKrony, 2001).

4. *Electrical conductivity test* (EC) atau uji daya hantar listrik (DHL). Menurut Sivritepe *et al.* (2015) benih jagung dengan kadar air awal ±13% ditimbang dan ditempatkan dalam *beaker glass*. *Beaker glass* tersebut berisi akuades sebanyak 250 ml hingga semua benih terendam. Gelas berisi benih disimpan dalam inkubator suhu 25 °C selama 24 jam. Pengukuran EC dilakukan pada akuades (blanko) dan air hasil

rendaman benih setelah 24 jam (X) menggunakan *conductivity meter*. Pengujian ini dilakukan sebanyak 4 ulangan, masing-masing ulangan terdapat 50 benih. Nilai DHL diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{DHL } (\mu\text{mhos cm}^{-1}\text{g}^{-1}) = \frac{\text{X-blanko}}{\text{bobot benih}}$$

5. *Radicle emergence* (RE). Uji RE dilakukan dengan mengecambahkan benih pada kertas stensil dengan metode UKDdp. Satu gulung berisi 25 butir, dan diulang sebanyak delapan kali. Pengecambahan dilakukan di dalam germinator standar suhu 20 ± 1 °C selama 66 jam ± 15 menit. Pengamatan RE dilakukan dengan cara melihat munculnya radikula sepanjang 2 mm setelah benih dikecambahkan (ISTA, 2019).

Percobaan I bertujuan mengetahui mutu benih dengan letak yang berbeda pada tongkol. Hasil percobaan I digunakan sebagai acuan untuk melakukan percobaan II. Benih yang memiliki mutu lebih tinggi (benih bagian pangkal dan tengah) dipilah dari benih yang mempunyai mutu lebih rendah (benih bagian ujung) menggunakan ASC. Percobaan II bertujuan mengetahui skema ukuran *screen* yang sesuai untuk melakukan pemilahan benih bermutu tinggi. *Screen* yang digunakan pada ASC tipe *clipper office tester* ada satu pasang yaitu *screen* atas-bawah. Henderson dan Vaughan (1980) menyatakan bahwa *screen* atas berfungsi untuk menghilangkan material yang berukuran lebih besar daripada benih yang ingin dipilah (*good seed*). *Screen* bawah berfungsi menghilangkan material yang berukuran lebih kecil daripada *good seed*.

Metode pemilihan *screen* menurut Henderson dan Vaughan (1980) meliputi pemilihan bentuk lubang dan ukuran *screen*. Bentuk lubang *screen* yang dipilih yaitu bentuk bundar. Penentuan ukuran *screen* atas yaitu harus berukuran sedikit lebih besar daripada ukuran *good seed* terbesar. Penentuan ukuran *screen* bawah yaitu harus berukuran sedikit lebih kecil daripada ukuran *good seed* terkecil. Skema ukuran *screen* yang digunakan ada tiga, yaitu skema 1 (ukuran 30-16), skema 2 (ukuran 30-20), dan skema 3 (ukuran 20-16).

Benih yang sebelumnya telah dipisah sesuai letaknya pada tongkol kemudian dicampur menjadi satu. Persentase campuran benih sesuai dengan persentase jumlah masing-masing benih pada tongkol (14.59% bagian pangkal, 79.85% bagian tengah, dan 5.56% bagian ujung). Benih dimasukkan ke dalam mesin ASC untuk dilakukan pemilahan. Pemilahan dilakukan sebanyak empat kali dengan masing-masing ulangan menggunakan

1 kg benih. Peubah yang diamati pada percobaan kedua yaitu rendemen benih, dan kehilangan hasil. Pengamatan peubah dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Rendemen benih, dilakukan dengan menghitung benih yang keluar pada pintu 1. Mesin pemilah benih ASC memiliki enam pintu keluar, yaitu pintu 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Masing-masing pintu mengeluarkan material yang mempunyai ukuran atau bobot berbeda. Pintu 1 merupakan pintu keluar yang mengeluarkan hasil pemilahan berupa *good seed*.
2. Kehilangan hasil, dengan menghitung selisih *good seed* yang masuk ke dalam mesin ASC dan keluar ke pintu 1.

Uji F dilakukan terhadap data pengamatan yang diperoleh dari masing-masing percobaan. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Analisis tersebut dilakukan menggunakan aplikasi SAS 9.0 dan Microsoft Excel 2010.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan 1. Evaluasi Mutu Benih Berdasarkan Letak Benih pada Tongkol

Analisis ragam pada pengujian mutu benih menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap AAT dan berpengaruh sangat nyata terhadap bobot 1,000 butir, DB, IV, K_{CT} , dan DHL. Perlakuan perbedaan letak benih memberikan hasil yang tidak nyata terhadap LPK dan RE. Hasil sidik ragam disajikan pada Tabel 1.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa letak benih pada tongkol berpengaruh sangat nyata terhadap bobot 1,000 butir. Benih bagian pangkal dan tengah memiliki bobot 1,000 butir yang tidak berbeda nyata secara statistik dan keduanya nyata lebih tinggi daripada benih bagian ujung. Perbedaan bobot benih diduga terjadi karena terdapat perbedaan waktu pembentukan benih, yang bergantung pada letak benih pada tongkol. Bareke (2018) menyatakan bahwa benih terbentuk mulai dari bagian pangkal berturut-turut sampai ke bagian ujung tongkol.

Benih yang terbentuk lebih awal diduga akan mendapatkan asimilat lebih banyak, sehingga benih tersebut akan berukuran lebih besar. Menurut Ghassemi-Golezani *et al.* (2015) benih bagian pangkal dan tengah mendapatkan asimilat yang lebih banyak karena terbentuk lebih awal daripada benih bagian ujung. Hal ini mengakibatkan benih bagian pangkal dan tengah memiliki ukuran yang lebih besar daripada benih bagian ujung.

Tabel 1. Hasil pengamatan mutu benih jagung genotype SD3

Letak pada tongkol	Bobot 1000 butir (g)	DB (%)	IV (%)	K _{CT} (% etmal ⁻¹)	RE (%)	DHL ($\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$)	AAT (%)
Pangkal	151.68 a	81.50 a	32.75 b	15.62 a	56.5	4.67 b	56.50 a
Tengah	147.99 a	81.00 a	43.25 a	15.64 a	58	4.36 b	50.50 ab
Ujung	127.11 b	70.25 b	37.50 b	13.27 b	53	8.22 a	37.50 b
Uji F	**	**	**	**	tn	**	*
KK (%)	2.685	5.49	9.01	6.08	5.98	6.02	18.37

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata dengan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$, tn: tidak berpengaruh nyata, *: berpengaruh nyata, **: berpengaruh sangat nyata pada taraf $\alpha = 1\%$, KK: koefisien keragaman, DB: daya berkecambah, IV: indeks vigor, K_{CT}: kecepatan tumbuh, RE: *radicle emergence*, EC: *electrical conductivity*, AAT: *accelerated ageing test*

Hasil pengujian terhadap K_{CT} dan DB menunjukkan bahwa benih bagian pangkal dan tengah nyata lebih tinggi daripada benih bagian ujung. Hal ini diduga karena benih bagian pangkal dan tengah memiliki ukuran yang lebih besar daripada benih bagian ujung. Benih bagian pangkal dan tengah memiliki ukuran yang lebih besar daripada benih bagian ujung karena memiliki bobot 1,000 butir lebih besar. Rahmawati (2018) menyatakan bahwa benih jagung yang berukuran besar memiliki kemampuan berkecambah lebih besar daripada benih berukuran kecil. Selanjutnya, Barlian *et al.* (1998) menyatakan bahwa benih *Gmelina* (*Gmelina arborea* Roxb.) yang berukuran >20 mm memiliki kecepatan tumbuh lebih cepat daripada benih yang berukuran 15-20 mm pada semua posisi buah.

Nilai IV menunjukkan jumlah kecambah normal pada hitungan pertama yang disebut sebagai kecambah kuat. Hasil pengujian terhadap IV menunjukkan bahwa benih bagian tengah nyata lebih tinggi daripada benih bagian pangkal dan ujung. Hal ini diduga karena benih bagian tengah cukup aman dari serangan hama. Benih bagian tengah diduga menghasilkan lebih banyak kecambah kuat karena dipanen pada saat masak fisiologis. Kriteria benih dapat dipanen menurut Saenong *et al.* (2007) adalah ketika 50% benih telah mengalami masak fisiologis, sementara benih bagian tengah merupakan benih yang memiliki jumlah paling banyak dalam satu tongkol. Persentase jumlah benih yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 14.59% bagian pangkal, 79.85% bagian tengah, dan 5.56% bagian ujung. Bareke (2018) menyatakan bahwa pembentukan benih jagung terjadi secara berturut-turut mulai dari bagian pangkal, tengah, kemudian ujung tongkol. Benih bagian pangkal diduga telah melewati masak fisiologis karena terbentuk pada awal masa pembentukan biji, sehingga kecambah kuat yang dihasilkan lebih rendah daripada benih bagian tengah. Sanoto *et al.* (2007) menyatakan bahwa benih sorgum yang telah melewati masak fisiologis mengalami penurunan persentase daya

berkecambah. Benih bagian ujung diduga belum masak fisiologis secara sempurna karena terbentuk paling akhir. Hal ini dapat dilihat dari nilai DHL benih bagian ujung yang lebih tinggi daripada benih bagian pangkal dan tengah. Nilai DHL benih bagian ujung yang tinggi menurut Ghassemi-Golezani *et al.* (2015) disebabkan oleh proses pematangan yang belum sempurna. Hal ini menyebabkan jumlah kecambah kuat yang dihasilkan benih bagian ujung lebih sedikit daripada kecambah benih bagian tengah.

Pengujian RE merupakan metode yang memberikan kecepatan dan keakuratan uji vigor pada benih. Penanda keakuratannya adalah dari korelasinya terhadap peubah mutu benih lainnya. Nurwiati dan Budiman (2023) melaporkan bahwa hasil uji RE berkorelasi positif dengan beberapa tolok ukur mutu fisiologis yang diamati (indeks vigor, daya berkecambah, kecepatan tumbuh, berat kering kecambah normal, dan daya tumbuh).

Pada penelitian ini, pengujian RE menunjukkan hasil yang sama pada letak benih yang berbeda pada tongkol. Benih yang berbeda letaknya pada tongkol memiliki perbedaan nilai bobot 1000 butir. Hal ini membuktikan bahwa benih yang berbeda letaknya pada tongkol memiliki ukuran berbeda. Saadalla *et al.* (2007) menyatakan bahwa benih jagung dengan ukuran berbeda tidak memberikan efek signifikan terhadap pemunculan radikula. Hal ini diduga karena nilai laju pertumbuhan kecambah pada ukuran yang berbeda adalah sama. Agboola (1996) menyatakan bahwa pertumbuhan kecambah tidak berbeda secara signifikan pada ukuran benih yang berbeda. Andhi *et al.* (2012) menyatakan bahwa proses pertumbuhan kecambah membutuhkan energi berupa gula sederhana. Selanjutnya Yin *et al.* (2018) menyatakan bahwa pembentukan gula sederhana pada benih gandum dipengaruhi oleh laju respirasi. Proses respirasi pada benih yang berbeda ukurannya menurut Al-Ani *et al.* (1985) berlangsung dengan kelajuan yang cenderung sama. Hal ini mengakibatkan benih jagung yang berbeda letaknya pada tongkol memiliki nilai

pemunculan radikula yang cenderung tidak berbeda nyata.

Metode AAT digunakan untuk mengetahui vigor benih setelah penderaan sehingga hasilnya dapat merepresentasikan kemampuan daya simpan benih. Uji cepat vigor dengan metode AAT memberikan hasil yang nyata. Benih bagian pangkal memiliki nilai AAT nyata lebih tinggi daripada benih bagian ujung. Akan tetapi, benih bagian tengah tidak berbeda nyata dengan benih bagian pangkal dan ujung. Hal ini diduga terjadi karena benih bagian pangkal dan tengah berukuran lebih besar daripada benih bagian ujung. Wulandari *et al.* (2015) melaporkan bahwa benih merbau darat (*Intsia palembanica*) yang berbobot berat memiliki masa simpan lebih lama daripada benih berbobot ringan. Selain metode AAT, metode lain untuk uji vigor melalui pengusangan adalah dengan bahan kimia. Taini *et al.* (2019) melaporkan bahwa pengusangan cepat kimia pada benih jagung dapat menduga nilai vigor daya simpan yang sama dengan percobaan penyimpanan pada tolok ukur daya berkecambah dan potensi tumbuh maksimum.

Letak benih pada tongkol berpengaruh sangat nyata terhadap nilai DHL. Benih bagian ujung memiliki nilai DHL nyata lebih tinggi daripada benih bagian pangkal dan tengah. Nilai DHL yang tinggi pada benih bagian ujung diduga disebabkan oleh posisi benih yang berada pada bagian atas tongkol. Kelobot jagung bagian atas telah terbuka pada saat pemanenan, sehingga benih bagian ujung tidak terlindungi, mudah terserang hama dan mengalami kerusakan mekanis. Hama *Sitophilus zeamais* ditemukan menyerang benih bagian ujung. Kerusakan mekanis mengakibatkan membran sel benih mengalami kerusakan. Copeland dan McDonald (2001) menyatakan bahwa nilai DHL merupakan nilai yang menunjukkan daya hantar listrik dari kebocoran membran sel. Struktur membran benih akan melemah selama imbibisi, sehingga benih akan mengeluarkan larutan sitoplasmik. Larutan ini terukur sebagai daya hantar listrik.

Percobaan II. Efektivitas Pemilahan Benih Menggunakan Air Screen Cleaner

Harmond *et al.* (1968) menyatakan bahwa mesin ASC digunakan untuk melakukan pembersihan benih dari material bukan benih, baik yang berukuran lebih besar dari benih (material besar) maupun lebih kecil dari benih (material kecil). Akan tetapi, penelitian ini tidak menggunakan ASC sebagai alat pembersih, melainkan sebagai alat pemilah benih. Benih bagian pangkal dan tengah merupakan benih yang akan dipilah (*good seed*) dari benih bagian ujung. Hal ini terjadi karena benih bagian ujung memiliki mutu yang lebih rendah daripada benih bagian pangkal dan tengah (percobaan 1).

Pemilihan screen

Henderson dan Vaughan (1980) menyatakan bahwa pemilihan *screen* meliputi pemilihan bentuk lubang dan ukuran *screen*. Bentuk lubang *screen* yang dipilih yaitu bentuk bundar, karena *screen* dengan bentuk bundar lebih mirip dengan bentuk benih jagung. Bentuk lubang yang hampir sama dengan bentuk benih diharapkan dapat meloloskan benih ke proses selanjutnya. Ukuran *screen* merupakan rentang ukuran yang dapat ditoleransi untuk memilah *good seed*. Ukuran *screen* bagian atas merupakan ukuran *good seed* terbesar yang dapat diterima, sementara ukuran *screen* bawah merupakan ukuran *good seed* terkecil yang dapat diterima. Oleh karena itu, *screen* yang digunakan harus memiliki ukuran yang hampir sama dengan ukuran *good seed*. *Screen* bagian atas harus berukuran sedikit lebih besar daripada ukuran *good seed* terbesar, sehingga *good seed* dapat lolos dari *screen*. *Screen* bawah harus berukuran lebih kecil daripada ukuran *good seed* terkecil, sehingga *good seed* tidak dapat lolos dan benih bagian ujung dapat lolos dari *screen* bawah. Pemilihan ukuran *screen* dilakukan dengan mengayak benih pada *screen* dengan ukuran yang berbeda (Tabel 2).

Tabel 2. Persentase benih yang keluar dari ukuran *screen* berbeda

Nomor	<i>Screen</i> Diameter lubang (cm)	<i>Good seed</i>		Benih bagian ujung	
		Lolos (%)	Tidak lolos (%)	Lolos (%)	Tidak lolos (%)
10	0.39	0	100.00	0	100.00
12	0.45	0	100.00	0	100.00
14	0.52	0	100.00	0.50	99.50
16	0.63	1.70	98.30	3.65	96.35
20	0.78	54.23	45.77	75.15	24.85
30	1.14	100.00	0	100.00	0

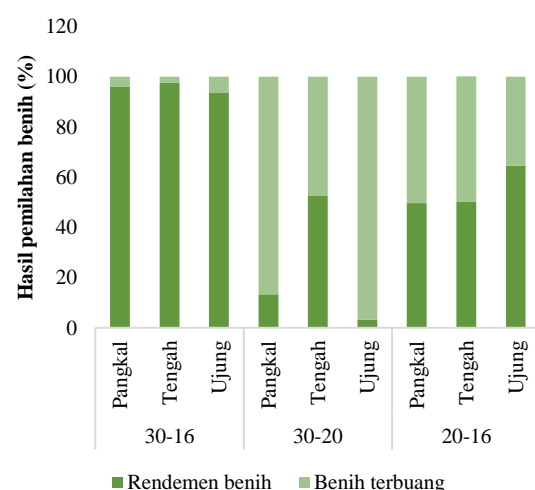
Screen nomor 10 dan 12 tidak dapat meloloskan *good seed* dan benih bagian ujung, sehingga tidak dapat digunakan. *Screen* nomor 14 juga tidak dapat digunakan karena tidak dapat meloloskan *good seed* dan hanya meloloskan 0.50% benih bagian ujung. *Screen* nomor 16 hanya meloloskan 1.70% *good seed*, sehingga tidak dapat digunakan sebagai *screen* atas. *Screen* nomor 16 dapat digunakan sebagai *screen* bawah, akan tetapi kurang efektif karena hanya dapat menghilangkan benih bagian ujung sebesar 3.65%. *Screen* nomor 20 mampu meloloskan 54.23% *good seed* dan 75.15% benih bagian ujung, sehingga tidak efektif jika digunakan sebagai *screen* atas karena tidak dapat meloloskan *good seed* sebesar 45.77%. *Screen* nomor 20 cocok digunakan untuk menghilangkan benih bagian ujung, akan tetapi tidak dapat digunakan sebagai *screen* bawah karena akan menghilangkan *good seed* dalam jumlah besar (54.23%). *Screen* nomor 30 dapat digunakan sebagai *screen* atas karena mampu meloloskan 100% *good seed* dan benih bagian ujung. *Screen* nomor 30 kurang efektif digunakan sebagai *screen* atas karena dapat meloloskan semua material. Jika digunakan untuk membersihkan benih, maka akan berpotensi meloloskan material besar ke proses selanjutnya. Hal ini mengakibatkan *good seed* yang dihasilkan akan bercampur dengan material besar. Vaughan (1968) menyatakan bahwa *screen* atas harus meloloskan *good seed* dan tidak meloloskan material besar, sementara *screen* bawah harus mampu meloloskan material kecil dan tidak meloloskan *good seed*. *Screen* yang mungkin digunakan sebagai *screen* atas yaitu nomor 20 dan 30, sementara *screen* yang mungkin digunakan sebagai *screen* bawah yaitu nomor 16 dan 20.

Rendemen benih

Rendemen benih dihitung dari selisih jumlah *good seed* yang masuk ke ASC dan keluar ke pintu 1. Jumlah benih yang masuk ke ASC sesuai dengan persentase benih pada tongkol. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa persentase benih pada masing-masing letak tongkol sebanyak 14.59% bagian pangkal, 79.85% bagian tengah, dan 5.56% bagian ujung.

Percobaan pemilahan benih menggunakan ASC dilakukan menggunakan tiga skema, yaitu skema 1 (ukuran 30-16), skema 2 (ukuran 30-20), dan skema 3 (ukuran 20-16). Skema 1 menghasilkan jumlah rendemen yang hampir sama dengan jumlah benih yang masuk dan hanya menghilangkan benih bagian ujung dalam jumlah sedikit. Skema 2 hanya menghasilkan rendemen kurang dari 50% dari benih yang masuk dan menghilangkan hampir semua benih bagian ujung.

Skema 3 tidak dapat menghilangkan benih bagian ujung dan hanya menghasilkan rendemen kurang dari 50% dari benih yang masuk (Gambar 2). Proses pemilahan pada skema 1 hanya menghilangkan 0.75% benih bagian ujung yang masuk sehingga rendemen benih masih mengandung benih bagian ujung sebesar 99.25%. Hal ini diduga karena penggunaan *screen* bawah yang kurang tepat. *Screen* nomor 16 mempunyai lubang yang relatif kecil sehingga masih banyak benih bagian ujung yang tidak dapat lolos dari *screen* (Tabel 2). Proses pemilahan dengan skema 2 mampu menghilangkan hampir semua benih bagian ujung, akan tetapi skema ini dapat menghilangkan *good seed* lebih dari 50%. Hal ini diduga terjadi karena ukuran *screen* bawah yang terlalu besar, sehingga *good seed* dapat terbang dalam jumlah besar (Tabel 2). Proses pemilahan menggunakan skema 3 menghasilkan rendemen paling sedikit daripada kedua skema lainnya dan hanya menghilangkan benih bagian ujung dalam jumlah sedikit. Hal ini diduga terjadi karena penggunaan *screen* atas dan bawah yang kurang tepat. Ukuran *screen* atas yang digunakan kurang besar, sehingga banyak *good seed* yang tidak lolos dari *screen*. Penggunaan ukuran *screen* bawah yang terlalu kecil juga mengakibatkan benih bagian ujung hanya sedikit yang terbang. Skema 1 merupakan skema terbaik jika dibandingkan dengan kedua skema lainnya karena rendemen yang dihasilkan tidak berbeda secara signifikan dengan jumlah benih yang masuk. Akan tetapi, pemilahan menggunakan skema 1 masih bercampur dengan benih bagian ujung dalam jumlah besar.



Gambar 2. Hasil pemilahan benih menggunakan ASC pada tiga skema, Skema 1: *screen* berukuran 30-16; Skema 2: *screen* berukuran 30-20; Skema 3: *screen* berukuran 20-16

Henderson dan Vaughan (1980) menyatakan bahwa penggunaan *screen* atas yang tepat yaitu mampu meloloskan benih dan tidak dapat meloloskan material besar. Penggunaan *screen* bawah yang tepat yaitu tidak dapat meloloskan *good seed* dan dapat meloloskan material kecil. Penggunaan *screen* atas nomor 20 hanya meloloskan *good seed* dalam jumlah sedikit, sehingga dibutuhkan *screen* dengan lubang yang lebih besar. Penggunaan *screen* atas nomor 30 dapat meloloskan 100% benih yang masuk, sehingga dikhawatirkan akan menyebabkan material besar juga ikut lolos dari *screen* dan dapat bercampur dengan *good seed*. Oleh karena itu, penggunaan *screen* atas yang tepat yaitu lebih besar dari nomor 20 dan lebih kecil dari nomor 30. Penggunaan *screen* bawah nomor 16 hanya menghilangkan sedikit benih bagian ujung, sehingga ukuran *screen* bawah harus lebih besar dari nomor 16. Penggunaan *screen* bawah nomor 20 dapat menghilangkan benih bagian ujung, akan dapat mengakibatkan *good seed* terbuang dalam jumlah besar. Oleh karena itu, ukuran *screen* bawah yang tepat yaitu lebih besar dari nomor 16 dan lebih kecil dari nomor 20.

Kehilangan hasil

Kehilangan hasil merupakan jumlah *good seed* yang hilang selama proses pemilahan

berlangsung. Kehilangan hasil dihitung dari selisih jumlah *good seed* yang masuk dengan jumlah *good seed* yang keluar dari hasil pemilahan. Nilai kehilangan hasil pada proses pemilahan benih disajikan pada Tabel 3.

Pemilahan pada skema 1 mempunyai nilai kehilangan hasil lebih rendah daripada skema 2 dan 3 yaitu sebesar 2.42%. Kehilangan hasil terbesar pada skema 1 terdapat pada *screen* bawah. Hal ini diduga karena masih terdapat *good seed* yang berukuran sama dengan ukuran *screen* bawah sehingga *good seed* menyumbat lubang *screen* bawah. *Screen* yang digunakan pada skema 1 sesuai dengan ukuran yang dapat ditoleransi untuk menurunkan kehilangan hasil. Pemilahan pada skema 2 mempunyai nilai kehilangan hasil hampir 50%. Kehilangan hasil terbesar terdapat pada pintu 2 (pintu keluar untuk material yang lolos dari *screen* bawah). Hal ini diduga ukuran *screen* bawah terlalu besar sehingga banyak *good seed* yang lolos dari *screen* bawah dan terbuang ke pintu 2. Pemilahan pada skema 3 memiliki nilai kehilangan hasil terbesar yaitu sebesar 60.25%. Kehilangan terbesar pada skema 3 terdapat pada pintu 3 (pintu keluar untuk material yang tidak lolos dari *screen* atas). Hal ini diduga ukuran *screen* atas terlalu kecil sehingga banyak *good seed* yang tidak dapat lolos dari *screen* atas dan terbuang ke pintu 3.

Tabel 3. Kehilangan hasil dalam proses pemilahan menggunakan ASC

Skema	Pintu 2	Pintu 3	Screen atas	Screen bawah	Total
-----%-----					
1	0.93	0.00	0.09	1.40	2.42
2	30.64	0.00	0.08	14.11	44.83
3	0.55	41.46	16.10	2.15	60.25

Keterangan: Skema 1: *screen* berukuran 30-16; Skema 2: *screen* berukuran 30-20; Skema 3: *screen* berukuran 20-16

KESIMPULAN

Ukuran benih jagung manis genotipe SD3 dipengaruhi oleh letaknya pada tongkol. Benih bagian pangkal dan tengah memiliki ukuran lebih besar daripada benih bagian ujung. Benih bagian pangkal dan tengah memiliki mutu benih yang lebih tinggi daripada benih bagian ujung. Hal ini sesuai dengan hasil pengujian terhadap nilai DB, IV, K_{CT}, DHL dan AAT yang lebih tinggi. Pemilahan benih jagung manis genotipe SD3 dengan ASC pada skema 30-16, 30-20, dan 20-16 lebih efektif jika menggunakan skema *screen* atas

ukuran 30 (diameter lubang 1.14 cm) dan *screen* bawah ukuran 16 (diameter lubang 0.63 cm).

Optimasi *screen* harus dilakukan dengan baik supaya menghasilkan rendemen benih yang optimal. Ukuran *screen* sebaiknya lebih bervariasi sehingga dapat diketahui ukuran yang tepat untuk proses pemilahan. Ukuran *screen* yang dapat digunakan untuk melakukan pemilahan pada benih jagung genotipe SD3 yaitu *screen* atas berukuran lebih besar dari nomor 20 dan lebih kecil dari nomor 30, sementara ukuran *screen* bawah berukuran lebih besar dari nomor 16 dan lebih kecil dari nomor 20.

DAFTAR PUSTAKA

- [BMKG] Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. 2019. Data online pusat database-BMKG [Internet]. [diunduh 2019 Okt 11]. Tersedia pada http://dataonline.bmkg.go.id/data_iklim.
- [IRRI] International Rice Research Institute. 2013. Seed Quality. Los Banos (PH): IRRI.
- [ISTA] International Seed Testing Association. 2019. International Rules for Seed Testing. Bassersdorf (CH): ISTA.
- Agboola, D.A. 1996. The effect of seed size on germination and seedling growth of three tropical tree species. *J of Tropical Forest Sci.* 9(1):44-51.
- Al-Ani, A., F. Bruzau, P. Raymond, V. Saint-Ges, J.M. Leblanc, A. Pradet. 1985. Germination, respiration, and adenylate energy charge of seed at various oxygen partial pressures. *Plant Physiol.* 79:885-890.
- Ambika, S., V. Manonmani, G. Somasundaram. 2014. Reviw on effect of seed size on seedlig vigou and seed yield. *Res J Seed Sci.* 7(2):31-38.
- Andhi, T.C., A. Purwanto, P. Yudono. 2012. Studi aspek fisiologis dan biokimia perkecambahan benih jagung (*Zea mays* L.) pada umur penyimpanan benih yang berbeda. *Vegetika.* 1(3):120-130.
- Bareke, T. 2018. Biology of seed development and germination physiology. *Adv Plants Agric Res.* 8(4):336-346.
- Barlian, J., H. Yeni, Masano. 1998. Studi fenologi dan pengaruh posisi buah serta ukuran benih terhadap viabilitas benih gmelina (*Gmelina arborera* Roxb.). *Bul. Agron.* 26(2):8-12.
- Copeland, L.O., M.B. McDonald. 2001. Principles of Seed Science and Technology. Madison (US): Kluwer Academic Publishers.
- Ghassemi-Golezani, K.G., S. Heydari, S. Hassannejad. 2015. Seed vigor of maize (*Zea mays* L.) cultivars affected by position on ear and water stress. *Azarian J of Agric.* 2(2):40-45.
- Harmond, J.E., N.R. Brandenburg, L.M. Klein. 1968. Mechanical Seed Cleaning and Handling. U.S. Washington D. C. (US): Government Printing Office.
- Henderson, J., C.E. Vaughan. 1980. Screen Selection. In: Seedmen; 1980 Mar-Apr 31-2; Mississippi State, Mississippi. Mississippi State (MS): The Mississippi Seedmen's Association. p 39-47.
- Ilyas, S. 2012. Ilmu dan Teknologi Benih: Teori dan Hasil-Hasil Penelitian. Bogor (ID): IPB Pr.
- Msuya, D.G., J. Stefano. 2010. Responses of maize (*Zea mays* L.) seed germination capacity and vigour to seed selection based on size of cob and selective threshing. *World J of Agric Sci.* 6(6):683-688.
- Nurwiati, W., C. Budiman. 2023. Uji cepat vigor benih tomat (*solanum lycopersicum* L.) dengan metode *radicle emergence*. *Bul. Agrohorti.* 11(2):260-265.
- Pinto, J.G.C.P., L.B. Munaro, B.R. Jaenisch, R.P. Lollato. 2019. Wheat variety response to seed cleaning and treatment after fusarium head blight infection. *Agrosyst. Geosci. Environ.* 2 (190034):1-8.
- Rahmawati. 2018. Mutu benih jagung beberapa varietas berdasarkan ukuran biji. *Bul Penelitian Tan Serealia.* 2(1):16-21.
- Saadalla, M.M., F.S. El-Nakhlawy, M.S. Badran, S.A. Morsy. 2007. Seed size of maize hybrids: i-effects on emergence and seedling trait under different salinity levels. *J Agric & Env Sci Alex Univ.* 6(2):117-134.
- Saenong, S., M. Azrai, R. Arief, Rahmawati. 2007. Pengelolaan benih jagung. Di dalam: Jagung: Teknologi Produksi dan Pengembangan. Maros (ID): Balitsereal.
- Sanoto, A., A. Rasyad, E. Zuhry. 2017. Pola perkembangan biji dan perkembangan mutu benih berbagai kultivar sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *jom Faperta.* 1(4):1-11.
- Sivritepe, H.O., B. Senturk, S. Teoman. 2015. Electrical conductivity test in maize seeds. *Adv Plants Agric. Res.* 2(7):296-297.
- Souza, M.L., M. Fagundes. 2014. Seed size as key factor in germination and seedling development of *Copaifera langsdorffii* (Fabaceae). *American J of Plant Sci.* 5(1):2566-2573.
- Taini, Z.F., M.R. Suhartanto, A. Zamzami. 2019. Pemanfaatan alat pengusangan cepat menggunakan etanol untuk pendugaan vigor daya simpan benih jagung (*Zea mays* L.). *Bul. Agrohorti.* 7(2):230-237.
- Vaughan, C.E. 1968. Basic seed cleaning equipment. In: C. E. Vaughan, B. R. Gregg, D. C. Delouche, editors. Seed Processing and Handling. 1968 Mar-Apr 31-2; Mississippi State, Mississippi. Mississippi State (MS): The Mississippi Seedmen's Association. p 45-47.
- Woltz, J.M., D.M. TeKrony. 2001. Accelerated aging test for corn seed. *Seed Technol.* 23(1):21-34.
- Wulandari, W., A. Bintoro, Duryat. 2015. Pengaruh ukuran berat benih terhadap perkecambahan benih merbau darat (*Intsia palembanica*). *J. Sylva Lestari.* 3(2):79-88.

Yin, M.Q., W.J. Song, G.Y. Guo, F. Li, M.S. Sheteiwy, R.H. Pan, H. Hu, Y.J. Guan. 2018. Starchy degradation is related with radicle emergence during wheat seed germination. *Seed Sci & Technol.* 46(2):359-364.

Zhang, N., J. Fu, Z. Chen, X. Chen, L. Ren. 2021. Optimization of the process parameters of an air-screen cleaning system for frozen corn based on the response surface method. *Agriculture.* 11(794):1-17.