**PENGARUH KONDISI RUANG SIMPAN DAN BAHAN PENGEMAS TERHADAP DAYA SIMPAN BENIH JAGUNG PULUT VARIETAS URI**

**Cornelia Deserinda Devita Kotten1\*) dan Endang Pudjihartati1)**

1) Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana

\*) Email : cornelia.deserinda99@gmail.com (penulis korespondensi)

**ABSTRAK**

Jagung pulut merupakan salah satu bahan pokok selain beras yang dapat mendukung diversifikasi dan industri pangan. Rendahnya ketersediaan benih bermutu membuat jagung pulut memiliki tingkat produktivitas yang rendah dan sulit berkembang dalam skala luas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengaruh kondisi ruang dan bahan pengemas terhadap mutu benih jagung pulut. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian faktorial (*split plot*). Petak utama berupa perlakuan kondisi ruang simpan yang terdiri dari 3 taraf yaitu ruang simpan kamar, ruang simpan AC, dan ruang simpan Kulkas. Anak petak berupa kemasan simpan yang terdiri dari 4 taraf yaitu kaleng tin, alumunium foil, plastik PP, dan karung plastik. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan ruang simpan kulkas dapat meningkatkan kadar air setelah disimpan 4 bulan. Interaksi antara kondisi ruang simpan dan kemasan simpan hanya terjadi pada variable daya berkecambah (mulai bulan ke-4), dan kecepatan tumbuhdan indeks vigor (mulai bulan ke-2). Kombinasi perlakuan antara kondisi ruang simpan kamar dan bahan pengemas karung plastik tidak mampu mempertahankan daya berkecambah (DB) hingga akhir penyimpanan (4 bulan).

Kata Kunci:Jagung pulut, kondisi ruang simpan, bahan pengemas, mutu benih

***ABSTRACT***

*Instead of rice, waxy corn is an essential commodity that can support foods industry and diversification. Waxy corn has low productivity levels and makes it hard to grow on a large scale due to the lack of quality seeds. The focus of this study is to discover how storage conditions and different packaging options effect waxy corn seed quality. A split plot design with a factorial research design was used in this research. The main plots is about the room condition treatment, which is split into three levels: room temperature storage, air-conditioned storage, and chilled storage. The subplots take the form of four-level storage packaging, including tin cans, aluminum foil, polypropylene, and plastic sacks. The results of the study showed that after four months of storage, chilled storage may increase the moisture content. The interaction room condition treatment and packaging materials only affect on the variable of germination (starting from the 4th month), growth speed and vigor index (starting from the 2nd month). The treatment combination between room temperature storage and plastic sack was unable to keep germination until the end of storage (4 months).*

*Keywords: Waxy corn, storage packaging, storage conditions, seed quality.*

**PENDAHULUAN**

Jagung pulut adalah salah satu bahan pokok selain beras yang dapat mendukung diversifikasi dan industri pangan. Kandungan gizi pada jagung pulut setara dengan jagung non-pulut namun kadar amilosa dan amilopektinnya berbeda, dimana kadar amilopektinya lebih tinggi duibandingkan dengan jagung non-pulut. Jagung pulut varietas URI memiliki kandungan gizi seperti karbohidrat 53%, protein 11.6%, lemak 7.1%, kadar amilosa 8.9%, dan kadar amilopektin 55.1% (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2018). Umumnya jagung pulut ditanam secara tradisional dan dalam satu periode penanaman tidak semua benih habis ditanam, maka dari itu perlu dilakukan penyimpanan benih untuk mempertahankan mutu benih sampai musim tanam berikutnya.

Suhu dan kelembaban rendah merupakan kondisi ruang simpan yang ideal untuk penyimpanan benih. Pada suhu rendah, respirasi berjalan lambat sehingga proses metabolisme dalam benih menjadi terhambat. Menurut Rahmawati dan Aqil (2020) penggunaan suhu dan kelembaban yang rendah dapat memperlambat terjadinya penurunan viabilitas dan vigor benih jagung.

Sejauh ini upaya untuk mempertahankan daya simpan jagung pulut di Indonesia belum banyak dilakukan. Penelitian ini menawarkan alternatif penggunaan bahan pengemas benih yang potensial. Saat ini, berbagai bahan pengemas dapat digunakan untuk menyimpan benih tersedia secara luas, seperti kaleng tin, alumunium foil dan plastik *polypropylene (PP)*.

Plastik merupakan bahan pengemas yang memiliki sifat *moisture-barrier*, dimana plastik masih bisa ditembus udara melalui pori-pori plastik, dan mudah terjadi pengembunan uap air. Daya tahan terhadap perembesan uap air dan permeable gas dari kemasan plastik dapat dikurangi dengan meningkatkan ketebalan plastik tersebut, atau dengan cara *coating* dengan bahan lain atau dilaminasi dengan alumunium foil (Sucipta *et al*., 2017). Kaleng tin dan alumunium foil merupakan bahan kemasan yang biasa digunakan untuk mengemas benih dan memiliki sifat *moisture-resistant (hermetic).* Aluminium foilmemiliki tingkat transmisi uap air yang rendah dimana dapat menghentikan pergerakan udara (*oxygen*) dan air antara benih yang disimpan dan atmosfer luar (Justice dan Bass 1978, Sari dan Faisal 2017). Menurut Sucipta *et al*., (2017) Keuntungan menggunakan kaleng sebagai pengemas benih adalah adanya perlindungan yang baik dan dapat digunakan untuk pengemasan hermetis.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh kondisi ruang simpan dan bahan pengemas terhadap mutu benih jagung pulut varietas URI.

**METODE**

Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan mulai Agustus - Desember 2022 di laboratorium teknologi benih Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kulkas, gunting, *cutter*, *thermometer maks-min*, *hygrometer*, neraca analitik, *grinder*, *beaker* glass, oven, eksikator, botol timbang, *handsprayer*, EC meter, *seed germinator*,kamera HP untuk dokumentasi dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan yaitu benih jagung pulut varietas URI kelas benih sebar yag didapat dari Balai Penelitian Tanaman Serealia, kaleng tin (ukuran 6,5×10 cm, ketebalan 0,2 mm), alumunium foil (*standing pouch alumunium foil* - ukuran 10×17cm, ketebalan 0,2mm), dan plastic PP (*standing pouch* - ukuran 10×17cm, ketebalan 0,1mm), karung plastik, kertas merang, plastic bening, aquades, alkohol 96% dan air.

**Rancangan Penelitian**

Penelitian menggunakan rancangan petak terbagi (*Split Plot*).Petak utama berupa perlakuan kondisi ruang simpan yang terdiri dari 3 taraf yaitu ruang simpan kamar (RS1), ruang simpan AC (RS2), dan ruang simpan Kulkas (RS3). Sementara itu anak petak berupa bahan pengemas yang terdiri dari 4 taraf yaitu kaleng tin (K1), *alumunium foil* (K2), plastic *polypropylene* (K3), dan karung plastic (K4/kontrol). Total terdapat 12 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 36unit percobaan.

**Analisis Data**

Semua data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan apabila ada pengaruh maka dilanjutkan dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5%.

**Pengamatan**

Pengukuran suhu dilakukan setiap sehari sekali dan diukur menggunakan *thermometer maks-min*, sedangkan untuk kelembaban dilakukan 3 kali sehari dan diukur menggunakan alat *hygrometer*. Daya simpan benih diamati menggunakan parameter/tolok ukur mutu fisik (kadar air dan daya hantar listrik) dan mutu fisiologis (daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, dan indeks vigor). Uji perkecambahan untuk pengamatan mutu fisiologis benih dilakukan dengan menggunakan metode Uji Kertas Digulung didirikan dibungkus plastik (UKDdP) menggunakan media kertas merang dan diletakkan pada *seed germinator* tipe IPB 72-1.

**Variabel Pengamatan**

**Kadar Air (KA) (%)**

Menurut (ISTA, 1999) suhu oven yang digunakan untuk penetapan kadar air benih jagung adalah menggunakan suhu tinggi konstan pada temperature 133oC selama 4 jam. Kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut:

×100%

Keterangan:

A = bobot botol timbang + tutup

B = bobot botol timbang +tutup + benih (sebelum di oven)

C = bobot botol timbang +tutup + benih (sesudah di oven)

**Daya Hantar Listrik (DHL) (μS cm-1 g-1)**

Pengukuran DHL diukur menggunakan 50 butir jagung pulut. Sampel ditimbang (gram) dan direndam dalam aquades sebanyak 100 ml lalu ditutup dengan plastik dan didiamkan selama 24 jam. Air rendaman benih diukur menggunakan alat EC (*electrical conductivity*) meter. Dengan demikian, DHL dalam persen dapat dihitung dengan rumus:

× (DHL pengamatan - DHL blanko)

**Daya Berkecambah (DB) (%)**

Pengamatan dilakukan sesuai ketetapan (ISTA, 1999) yaitu untuk benih jagung, *first count* dilakukan pada hari ke-4 dan *final count* dilakukan pada hari ke-7. Presentase daya berkecambah dihitung dengan cara:

×100%

Keterangan:

KN = Kecambah Normal

**Kecepatan Tumbuh (KCT) (%/etmal)**

Pengamatan Kecepatan Tumbuh (KCT) terhadap kecambah normal dilakukan setiap hari dan dihitung dengan:

Keterangan:

n = persentase kecambah normal setiap pengamatan (%)

D = waktu pengamatan setelah tanam/ 24 jam (etmal)

**Keserempakan Tumbuhb (KST) (%)**

Keserempakan tumbuh didapatkan dari hasil perkecambahan benih pada pengamatan pertama (hari ke-4) dengan ciri kecambah normal yang kuat (KNH1-kuat). Keserempakan tumbuh dihitung dengan rumus:

×100%

Keterangan:

KN = Kecambah Normal

**Indek Vigor (IV) (%)**

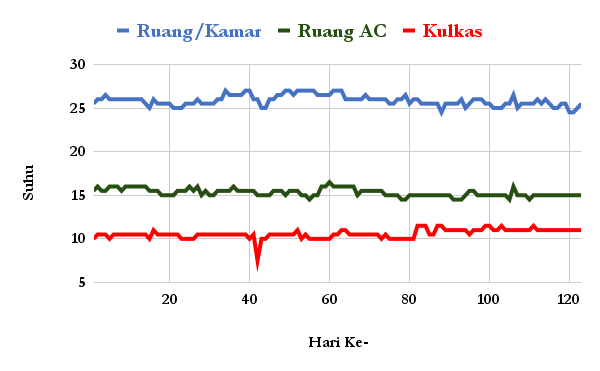
Pengamatan indeks vigor dilakukan terhadap jumlah kecambah normal pada hitungan hari pertama (*fisrt count*) yaitu pada hari ke-4. Indeks Vigor dihitung dengan rumus:

×100%

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

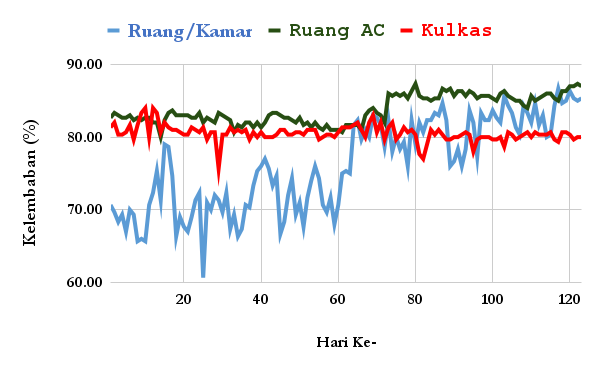
**Kondisi Ruang Simpan**

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan suhu dan kelembaban ruang penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Grafik suhu ruang simpan

Dilihat dari Gambar 1 dan Gambar 2 bahwa ruang suhu kamar (RS1) dalam penelitian ini memiliki rata-rata sebesar 25.86oC (78.55oF) dan kelembaban rata-rata 73.76 %. RS1 memiliki sirkulasi udara yang terbuka sehingga menjadikan suhu disekitar ruang penyimpanan mengalami fluktuasi. Pada ruang AC (RS2) memiliki suhu rata-rata 15.30oC (59.54oF) dan kelembaban rata-rata sebesar 83.33%. Suhu ruangan AC yang sedikit mengalami fluktuasi dikarenakan pintu ruangan yang sering terbuka. Ruang simpan didalam kulkas (RS3) yakni memiliki rata-rata sebesar 10.59oC (33.06oF) dan kelembaban rata-rata 80.09%. Kondisi penyimpanan pada kulkas, dimana pintu kulkas yang sering dibuka dan ditutup menjadikan suhu didalam kulkas pada hari ke-40 mengalami fluktuasi, selain itu adanya bahan dan benih lain yang disimpan menyebabkan kelembaban disekitar penyimpanan mengalami fluktuasi mulai pada hari ke-60.



Gambar 2. Grafik kelembaban relatif (RH)

Penyimpanan benih yang baik dapat tercapai apabila jumlah total persentase kelembaban relative (RH) di lingkungan penyimpanan dan suhu ruang penyimpanan dalam derajat Fahrenhit (oF) tidak boleh melebihi 100, namun jumlah total persentase kelembaban relative dan suhu dapat mencapai 120, akan tetapi kontribusi suhu tidak boleh lebih dari setengah total gabungan antara suhu dan kelembaban (Harrington 1972, Bass 1967). Dilihat dari data yang diperoleh, kombinasi suhu dan kelembaban pada kondisi ruang kamar 152.31, ruang AC 142.87, dan dalam kulkas 113.15, dapat disimpulkan bahwa kombinasi dari setiap kondisi ruang simpan baik ruang kamar, AC maupun kulkas melebihi 100, sehingga ketiga kondisi ruang simpan tersebut kurang optimal apabila digunakan untuk penyimpanan jangka panjang benih jagung pulut varietas URI.

**Sidik Ragam**

Rekapitulasi hasil sidik ragam pengaruh jenis kemasan dan kondisi ruang simpan terhadap mutu fisik dan mutu fisiologis benih jagung pulut varietas URI yang disimpan selama 4bulan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Sidik Ragam Mutu Fisik dan Mutu Fisiologis Benih

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **BULAN 1** | **Mutu Fisik** | | **Mutu Fisiologis** | | | |
| **Variable Pengamatan** | **KA** | **DHL** | **DB** | **KCT** | **KST** | **IV** |
| **Kemasan Simpan** | 0.0422\* | 0.9766ns | 0.0147\* | 0.1257ns | 0.3923ns | 0.5012ns |
| **Kond.Ruang Simpan** | 0.0391\* | 0.1636ns | 0.5388ns | 0.5083ns | 0.6464ns | 0.2505ns |
| **Interaksi** | 0.9471ns | 0.2237ns | 0.2087ns | 0.2832ns | 0.5705ns | 0.2979ns |
| **BULAN 2** | | | | | | |
| **Kemasan Simpan** | 0.0032\*\* | 0.9060ns | 0.2078ns | 0.0597ns | 0.4432ns | 0.7232ns |
| **Kond.Ruang Simpan** | 0.0400\* | 0.1574ns | 0.3389ns | 0.0038\*\* | 0.3398ns | 0.2699ns |
| **Interaksi** | 0.9834ns | 0.2237ns | 0.6421ns | 0.0210\* | 0.5725ns | 0.0247\* |
| **BULAN 3** | | | | | | |
| **Kemasan Simpan** | 0.0008\*\* | 0.9783ns | 0.0759ns | 0.1736ns | 0.4426ns | 0.7591ns |
| **Kond.Ruang Simpan** | 0.1742ns | 0.6171ns | 0.1777ns | 0.9958ns | 0.3272ns | 0.2392ns |
| **Interaksi** | 0.9993ns | 0.4792ns | 0.0922ns | 0.0145\* | 0.5738ns | 0.0238\* |
| **BULAN 4** | | | | | | |
| **Kemasan Simpan** | 0.0010\*\* | 0.7940ns | <.0001\*\* | 0.0002\*\* | 0.2946ns | <.0001\*\* |
| **Kond.Ruang Simpan** | 0.0926ns | 0.4762ns | <.0001\*\* | <.0001\*\* | 0.4601ns | 0.2184ns |
| **Interaksi** | 0.9850ns | 0.2238ns | <.0001\*\* | <.0001\*\* | 0.7259ns | 0.1978ns |

Hasil sidik ragam pengaruh kondisi ruang simpan dan kemasan simpan terhadap mutu fisik dan fisiologis benih jagung pulut varietas URI yang disimpan hingga 4 bulan (Tabel 1) menunjukkan bahwa kondisi ruang simpan berpengaruh nyata terhadap kadar air benih hanya pada bulan 1 dan 2 penyimpanan, sedangkan daya hantar listrik tidak dipengaruhi hingga akhir penyimpanan. Jenis kemasan berpengaruh nyata dan sangat nyata terhadap kadar air benih mulai 1 bulan penyimpanan, sedangkan daya hantar listrik tidak dipengaruhi hingga akhir penyimpanan (4 bulan). Pada mutu fisik tidak terdapat adanya interaksi perlakuan.

Hasil sidik ragam pengaruh kondisi ruang simpan dan kemasan simpan terhadap mutu fisiologis benih jagung pulut varietas URI yang disimpan hingga 4 bulan (tabel 1) menunjukkan bahwa kondisi ruang simpan memengaruhi DB mulai bulan ke-4 dan KCT pada bulan 2 dan ke-4, KST dan IV hingga akhir masa simpan. Sedangkan kemasan simpan berpengaruh nyata da sangat nyata terhadap DB pada bulan 1 dan ke-4 bulan dan berpengaruh sangat nyata terhadap KCT dan indeks IV mulai 4 bulan penyimpanan. Pada mutu fisiologis terdapat adanya interaksi pada DB mulai bulan ke-4, KCT mulai bulan ke-2 hingga akhir penyimpanan (4 bulan), dan IV pada bulan 2 dan 3.

**Mutu Fisik Benih Jagung Pulut Varietas URI**

Berdasarkan hasil sidik ragam (Tabel 1), kondisi ruang simpan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air (KA) pada bulan 1 dan 2, namun tidak berbeda nyata terhadap daya hantar listrik (DHL). Nilai KA yang disimpan pada kondisi ruang kulkas nyata lebih tinggi dibanding ruang kamar dan ruang AC. Kelembaban udara didalam kulkas pada bulan 1 dan 2 lebih tinggi dibangdikan perlakuan kondisi ruang lainnya. Ketika kelembaban udara tempat penyimpanan tinggi dimana uap airnya lebih tinggi dari pada kadar air benih, maka benih akan menyerap uap air dari udara yang menyebabkan kadar air benih meningkat. Nilai KA pada kondisi ruang kulkas (10.96%) masih memenuhi syarat untuk sertifikasi kelas benih sebar maksimal 12% (SNI, 2015).

Tabel 2. Pengaruh Kondisi Ruang Simpan dan Bahan Pengemas Terhadap KA

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **BULAN KE-1** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 09.63 | 09.79 | 09.58 | 10.25 | 09.81a |
| **Ruang AC** | 10.04 | 10.03 | 09.95 | 10.37 | 10.10ab |
| **Kulkas** | 10.19 | 10.01 | 10.16 | 10.47 | 10.21a |
| **Rata-rata** | 09.95b | 09.94b | 09.90b | 10.36a | (-) |
| **BULAN KE-2** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 09.85 | 10.07 | 09.90 | 10.54 | 10.09b |
| **Ruang AC** | 10.27 | 10.25 | 10.17 | 10.73 | 10.36ab |
| **Kulkas** | 10.36 | 10.25 | 10.33 | 10.82 | 10.44a |
| **Rata-rata** | 10.16b | 10.19b | 10.13b | 10.70a | (-) |
| **BULAN KE-3** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 10.17 | 10.30 | 10.22 | 10.86 | 10.39a |
| **Ruang AC** | 10.45 | 10.44 | 10.35 | 11.05 | 10.57a |
| **Kulkas** | 10.53 | 10.47 | 10.54 | 11.12 | 10.67a |
| **Rata-rata** | 10.38b | 10.40b | 10.37b | 11.01a | (-) |
| **BULAN KE-4** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 10.38 | 10.57 | 10.51 | 11.05 | 10.63b |
| **Ruang AC** | 10.69 | 10.70 | 10.62 | 11.44 | 10.86ab |
| **Kulkas** | 10.78 | 10.75 | 10.84 | 11.45 | 10.96a |
| **Rata-rata** | 10.62b | 10.67b | 10.66b | 11.31a | (-) |

Berdasarkan hasil sidik ragam (Tabel 1) kemasan simpan berpengaruh nyata dan sangat nyata terhadap KA mulai bulan 1 hingga 4 bulan penyimpanan dan tidak berbeda nyata terhadap DHL. KA yang dikemas menggunakan bahan kemasan karung plastic (11.31%) nyata lebih tinggi dibanding dengan kemasan simpan kaleng tin, *alumunium foil* dan platik PP. Penyimpanan benih dalam kemasan yang bersifat *porous* seperti karung plastik memungkin terjadinya pertukaran udara yang menyebabkan benih yang kemas menggunakan karung plastik terpengaruh oleh perubahan kondisi lingkungan penyimpanan (suhu dan RH), sehingga kadar air dalam benih semakin meningkat. Kadar air benih yang tinggi mendorong terciptanya kondisi yang mempercepat laju deteriorasi. Laju deteriorasi yang tinggi mengakibatkan kebocoran membran sel yang sehingga berdampak pada semakin rendahnya viabilitas dan vigor benih (Rosdiana dan Maharany,2020). Semakin tinggi KA benih dan semakin tinggi tingkat kebocoran kulit benih maka nilai konduktivitas DHL akan semakin tinggi.

**Mutu Fisiologis Benih Jagung Pulut Varietas URI**

**Daya Berkecambah (DB)**

Berdasarkan hasil penelitian Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi pada variabel pengamatan daya berkecambah (DB) pada bulan ke-1 sampai ke-3, sehingga yang dilihat adalah faktor tunggal yaitu pengaruh utama masing-masing perlakuan kondisi ruang simpan dan pengaruh utama bahan pengemas. Pada bulan ke-4 terdapat interaksi antara kondisi ruang simpan dan bahan pengemas.

Hasil sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan kondisi ruang simpan kemasan simpan terhadap DB mulai bulan ke-4. Dilihat dari Tabel 3, hingga bulan ke-4 kombinasi perlakuan kondisi ruang simpan dan bahan pengemas berbeda nyata hanya pada benih yang disimpan pada kondisi ruang simpan kamar dengan menggunakan kemasan karung plastik (43.33%), dimana DB tersebut dibawah standar minimum yang telah ditetpakan SNI yakni minimal 80% untuk pengujian laboratorium (SNI, 2015).

Tabel 3. Pengaruh Kondisi Ruang Simpan dan Bahan Pengemas Terhadap DB

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **BULAN KE-1** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 92.67 | 87.33 | 94.00 | 85.33 | 89.83a |
| **Ruang AC** | 84.67 | 89.33 | 90.00 | 90.00 | 88.50a |
| **Kulkas** | 89.33 | 91.33 | 96.00 | 87.33 | 91.00a |
| **Rata-rata** | 88.89b | 89.33b | 93.33a | 87.55b | (-) |
| **BULAN KE-2** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 90.00 | 90.67 | 91.33 | 90.67 | 90.67a |
| **Ruang AC** | 91.33 | 93.33 | 92.00 | 87.33 | 91.00a |
| **Kulkas** | 92.00 | 92.00 | 88.67 | 93.33 | 91.50a |
| **Rata-rata** | 91.11a | 92.00a | 90.67a | 90.44a | (-) |
| **BULAN KE-3** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 90.00 | 90.00 | 84.67 | 82.00 | 86.67a |
| **Ruang AC** | 88.00 | 84.67 | 90.00 | 84.00 | 86.67a |
| **Kulkas** | 81.33 | 89.33 | 81.33 | 82.67 | 83.67a |
| **Rata-rata** | 86.44ab | 88.00a | 85.33ab | 82.89b | (-) |
| **BULAN KE-4** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 90.00a | 83.33a | 83.33a | 43.33b | 75.00 |
| **Ruang AC** | 87.33a | 86.00a | 92.00a | 84.00a | 87.33 |
| **Kulkas** | 89.33a | 88.67a | 88.00a | 87.33a | 88.33 |
| **Rata-rata** | 88.89 | 86.00 | 87.78 | 71.55 | (+) |

Dari nilai rata-rata perlakuan kondisi ruang simpan, DB yang paling tinggi adalah kondisi ruang kulkas. Menurut penelitian Nurisma dkk (2015) terhadap benih sorghum yang dikemas dengan kemasan toples plastik, kain terigu, kemasan plastik dan kaleng pada kondisi suhu kamar, ruang AC dan kulkas, bahwa penyimpanan benih sorgum pada kondisi ruang AC (22°C) dan kulkas (4°C) dapat mempertahankan daya berkecambah benih sorghum yang disimpan tetap tinggi dibandingkan dengan daya berkecambah benih sorgum yang disimpan pada suhu kamar (32oC).

Berdasarkan hasil uji DMRT, pengaruh bahan pengemas pada berbagai kondisi ruang simpan terhadap DB menunjukkan bahwa bahan pengemas memberikan pengaruh nyata terhadap DB pada bulan ke-1, dan pada bulan ke-2 dan ke-3 bahan pengamas tidak memberikan pengaruh nyata, namun nilai DB yang paling tinggi adalah plastic PP yang disimpan selama 1 bulan (93.33%). Plastic PP merupakan bahan pengemas yang memiliki sifat permeable terhadap gas dan uap air, dan tidak mudah terpengaruh oleh perubahan kelembaban (*moisture-barrier*) (Allahvasi, 2012).

**Kecepatan Tumbuh (KCT)**

Kecepatan tumbuh (KCT) dapat diungkapkan sebagai tolok ukur waktu yang diperlukan untuk mencapai perkecambahan satu ethmal 50%, (Sadjad dkk, 1999 dalam Lesilolo dkk, 2012). Kecepatan tumbuh benih dilihat dari pertumbuhan benih setiap hari selama proses perkecambahan. Berdasarkan hasil sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan kondisi ruang simpan dan bahan pengemas terhadap KCT mulai dari bulan ke-2 hingga bulan ke-4 penyimpanan. Semua kombinasi perlakuan memiliki nilai KCT yang rendah atau ≤50%. KCT benih yang dikemas dengan karung plastic pada ruang kamar pada bulan ke-4 nyata lebih rendah dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya. Kombinasi kondisi ruang simpan kamar dengan bahan pengemas kaleng tin memberikan nilai KCT terbaik.

Tabel 4. Pengaruh Kondisi Ruang Simpan dan Bahan Pengemas Terhadap KCT

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **BULAN KE-1** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 19.79 | 17.92 | 19.47 | 17.09 | 18.57a |
| **Ruang AC** | 17.48 | 18.36 | 18.00 | 17.83 | 17.92a |
| **Kulkas** | 17.92 | 18.73 | 19.59 | 17.46 | 18.43a |
| **Rata-rata** | 18.40ab | 18.34ab | 19.02a | 17.46b | (-) |
| **BULAN KE-2** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 17.96ab | 17.75ab | 17.91ab | 17.61ab | 17.81 |
| **Ruang AC** | 17.32b | 18.82ab | 17.92ab | 17.16c | 17.81 |
| **Kulkas** | 18.99ab | 19.82ab | 17.64ab | 19.39ab | 18.96 |
| **Rata-rata** | 18.09 | 18.80 | 17.82 | 18.05 | (+) |
| **BULAN KE-3** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 18.31ab | 17.87abc | 16.11bc | 15.97c | 17.07 |
| **Ruang AC** | 17.63abc | 16.30bc | 17.75abc | 16.76abc | 17.11 |
| **Kulkas** | 16.09bc | 18.89a | 15.87c | 17.48abc | 17.08 |
| **Rata-rata** | 17.34 | 17.69 | 16.58 | 16.74 | (+) |
| **BULAN KE-4** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 17.61a | 16.04ab | 15.20b | 08.00c | 14.21 |
| **Ruang AC** | 16.57ab | 16.27ab | 17.60a | 15.84ab | 16.57 |
| **Kulkas** | 17.28a | 16.63ab | 16.61ab | 17.56a | 17.02 |
| **Rata-rata** | 17.15 | 16.31 | 16.47 | 13.80 | (+) |

Berdasarkan hasil uji DMRT pada bulan pertama penyimpanan (Tabel 4), menunjukkan bahwa ketiga kondisi ruang simpan tidak berpengaruh nyata terhadap variable KCT, dimana nilai KCT yang paling tinggi adalah ruang kamar dengan nilai KCT 18.57 %/etmal. Menurut Susanti (2011), pada suhu rendah terdapat kemungkinan enzim dalam benih mengalami pembekuan (koagulasi) sehingga aktifitas benih menurun dan menyebabkan benih tidak dapat berkecambah dengan cepat atau membutuhkan waktu yang lebih lama untuk berkecambah.

Berdasarkan hasil penelitian Tabel 4 menunjukkan bahwa bahan pengemas tidak berpengaruh nyata terhadap KCT mulai bulan ke-1 sampai ke-3. Dilihat dari nilai rata-rata bahan pengemas, kemasan kaleng tin, alumunium foil, dan plastic PP, nilai %/etmal yang paling tinggi adalah plastic PP. Sedangkan bahan pengemas yang memiliki KCT yang paling rendah adalah pada karung plastik. Menurut (Justice dan Bass, 1978) kemasan plastik merupakan bahan kemasan yang bersifat menghalamg uap air dan udara *moisture-berrier*) sehingga mampu menekan pergerakan udara dan air antara atmosfer luar dan benih yang disimpan.

**Keserempakan Tumbuh (KST)**

Keserempakan tumbuh (KST) merupakan vigor kekuatan tumbuh berdasarkan kecambah normal yang tumbuh kuat terhadap total benih yang dikecambahkan pada hitungan pertama. KST dengan standar 40-70%, ≥70% mengindikasikan bahwa vigor kekutan tumbuh sangat tinggi, dan ≤40% mengindikasikan benih kurang vigor. Benih yang memiliki vigor tinggi akan lebih serempak saat berkecambah, karena memiliki cadangan makanan yang tinggi, sehingga dapat membantu untuk berkecambah secara serempak di lingkungan yang optimum maupun sub-optimum (Lesilolo *et al.,* 2018, Febriyani 2013 dalam Surahman 2018).

Berdasarkan hasil penelitian Tabel 5 menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi pada variabel pengamatan KST, sehingga yang dilihat adalah faktor tunggal pengaruh utama masing-masing perlakuan yaitu kondisi ruang simpan dan bahan pengemas. Berdasarkan data nilai rata-rata KST (Tabel 5), pengaruh utama kondisi ruang simpan, menunjukkan bahwa ruang simpan kamar, AC, dan kulkas tidak berbeda nyata dari penyimpanan bulan pertama sampai bulan ke-4.

Tabel 5. Pengaruh Kondisi Ruang Simpan dan Bahan Pengemas Terhadap KST

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **BULAN KE-1** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 10.67 | 07.33 | 10.67 | 04.67 | 08.33a |
| **Ruang AC** | 11.33 | 04.67 | 02.67 | 02.00 | 04.42a |
| **Kulkas** | 04.67 | 06.67 | 10.67 | 04.67 | 06.67a |
| **Rata-rata** | 08.89a | 06.22a | 08.00a | 03.78a | (-) |
| **BULAN KE-2** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 00.00 | 00.00 | 06.67 | 00.00 | 01.67a |
| **Ruang AC** | 00.00 | 01.33 | 00.67 | 00.00 | 00.50a |
| **Kulkas** | 04.67 | 00.67 | 00.67 | 01.33 | 01.84a |
| **Rata-rata** | 01.56a | 00.67a | 02.67a | 00.44a | (-) |
| **BULAN KE-3** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 02.00 | 01.33 | 00.00 | 00.00 | 00.83a |
| **Ruang AC** | 02.67 | 00.00 | 00.00 | 01.33 | 01.00a |
| **Kulkas** | 00.67 | 01.33 | 00.00 | 04.00 | 01.50a |
| **Rata-rata** | 01.78a | 00.89a | 00.00a | 01.78a | (-) |
| **BULAN KE-4** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 02.67 | 00.00 | 00.00 | 00.00 | 00.67a |
| **Ruang AC** | 00.00 | 00.00 | 00.00 | 00.00 | 00.00a |
| **Kulkas** | 00.67 | 00.00 | 00.00 | 00.67 | 00.34a |
| **Rata-rata** | 01.11a | 00.00a | 00.00a | 00.22a | (-) |

Perlakuan bahan pengemas tidak memberikan pengaruh nyata terhadap KST benih jagung pulut varietas URI selama penyimpanan (Tabel 1). Nilai rata-rata KST awal benih sebelum disimpan adalah 24.00%. Pada bulan pertama terlihat bahwa kemasan kaleng tin memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan kemasan lainnya yaitu 08.89% (Tabel 5). Namun hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan bahan pengemas lainnya. Persentase KST setiap bulannya terus mengalami penurunan hingga akhir penyimpanan atau bulan ke-4.

**Indeks Vigor (IV)**

Menurut Copeland and Mc Donald (2001) indeks vigor (IV) merupakan nilai yang memperlihatkan berapa banyak kecambah normal yang tumbuh pada hitungan pertama (*first count*), yaitu hari ke-4 uji perkecambahan benih. Nilai dari IV yang tinggi berarti bahwa daya berkecambah benih lebih cepat, sehingga benih termasuk bervigor kuat, jika nilai IV rendah berarti bahwa daya berkecambah benih lambat, sehingga benih termasuk bervigor rendah.

Tabel 6. Pengaruh Kemasan Simpan dan Kondisi Ruang Simpan Terhadap IV

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Indeks Vigor** | | | | | |
| **BULAN KE-1** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 28.67 | 18.67 | 20.67 | 17.33 | 21.34a |
| **Ruang AC** | 29.33 | 25.33 | 19.33 | 15.33 | 22.33a |
| **Kulkas** | 18.67 | 06.67 | 24.00 | 24.00 | 18.34a |
| **Rata-rata** | 25.56 | 16.89 | 21.33 | 18.89 | (-) |
| **BULAN KE-2** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 04.00abc | 04.67abc | 10.00ab | 05.33abc | 06.00 |
| **Ruang AC** | 02.00bc | 12.00ab | 07.33ab | 06.00abc | 06.83 |
| **Kulkas** | 22.67a | 00.67c | 05.33abc | 12.00ab | 10.17 |
| **Rata-rata** | 09.56 | 05.78 | 07.55 | 07.78 | (+) |
| **BULAN KE-3** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 12.00a | 12.67a | 00.67c | 04.00ab | 07.34 |
| **Ruang AC** | 12.67a | 05.33a | 07.33a | 14.00a | 09.83 |
| **Kulkas** | 12.00a | 01.33bc | 02.00c | 16.67a | 08.00 |
| **Rata-rata** | 12.22 | 06.44 | 03.33 | 11.56 | (+) |
| **BULAN KE-4** | **Kaleng Tin** | **Alumunium Foil** | **Plastik PP** | **Karung Plastik** | **Rata-rata** |
| **Ruang/Kamar** | 10.00 | 03.33 | 00.00 | 00.00 | 03.33 |
| **Ruang AC** | 06.67 | 03.33 | 00.67 | 02.67 | 03.34 |
| **Kulkas** | 06.00 | 00.00 | 00.00 | 01.33 | 01.83 |
| **Rata-rata** | 07.56 | 02.22 | 00.22 | 01.33 | (-) |

Hasil pengamatan (Tabel 6) terdapat adanya interaksi antara perlakuan kondisi ruang simpan dan bahan pengemas pada bulan ke-2 dan ke-3 terhadap IV benih jagung pulut varietas URI. Indeks vigor yang tertinggi didapatkan pada kombinasi kemasan kaleng tin yang disimpan dalam kulkas, sedangkan nilai indeks vigor yang paling rendah diperoleh pada kemasan simpan plastic PP yang disimpan pada ruang kamar. Menurut Nurisma dkk (2015) terhadap benih sorgum yang dikemas menggunakan kemasan kaleng pada kondisi suhu kulkas (4oC) mampu mempertahankan nilai IV lebih tinggi dibandingan dengan IV benih sorgun yang dikemas menggunakan kemasan plastic yang disimpan pada suhu kamar.

**KESIMPULAN**

Setelah disimpan 4 bulan, benih jagung pulut varietas URI yang disimpan didalam kulkas memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan yang disimpan di ruang kamar dan AC Interaksi antara kondisi ruang simpan dan kemasan simpan hanya terjadi pada variabel mutu fisiologis daya berkecambah (mulai bulan ke-4), dan KCT dan IV (mulai bulan ke-2). Kombinasi perlakuan antara kondisi ruang simpan kamar dan bahan pengemas karung plastik tidak mampu mempertahankan daya berkecambah (DB) hingga akhir penyimpanan (4 bulan).

**DAFTAR PUSTAKA**

Allahvasi, S. 2012. Polypropylene in the Industry of Food Packaging. Department of Etomology and Toxicology, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University of Theran, Branch of Sciences and Research. Iran.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2018. 600 Teknologi Inovatif Pertanian. IAARD Press. Jakarta.

Badan Standar Nasional. 2015. SNI 6232:2015 Benih Jagung Bersari Bebas. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Bass, L. N. 1967. Controlled atmosphere and seed storage. Seed Science and Technology 1:463-492.

Copeland, L. O., dan Mc Donald, M. B. 2001. Principles of Seed Science and Technology 4th Edition. Springer Science+Business Media. New York.

Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity. In: T.T. Kozlowski (Ed.). Seed Biology Vol. III. Academic Press. New York. p. 145-245.

International Seed Testing Association [ISTA]. 1999. Seed Science and Technology. International Seed Testing Association Zurich. Switzerland.

Justice, O. L., and Bass, L. N. 1978. Principles And Practices of Seed Storage: Agriculture Handbook No. 506. United States Department of Agriculture. Washington, D. C.

Lesilolo, M. K., Patty, J., dan Tetty, N. 2012. Penggunaan Desikan Abu dan Lama Simpan Terhadap Kualitas Benih Jagung (*Zea mays* L.) pada Penyimpanan Ruang Terbuka. Agrologia. Vol. 1 (1): 51-59.

Lesilolo, M.., Riry, J., & Matatula, E. (2018). Pengujian Viabilitas Dan Vigor Benih Beberapa Jenis Tanaman Yang Beredar Di Pasaran Kota Ambon. Agrologia. Vol. 2 (1): 1–9.

Nurisma, I., Kamal, M., dan Agustiansyah. 2015. Pengaruh Jenis Kemasan dan Suhu Ruang Simpan Terhadap Viabilitas Benih Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. Vol. 15 (3): 183-190.

Rahayu, E., dan Widajati, E. 2007. Pengaruh Kemasan, Kondisi Ruang Simpan dan Periode Simpan terhadap Viabilitas Benih Caisin (*Brassica chinensis* L.). Bul. Agron. Vol. 35 (3):191 -196.

Rahmawati and Aqil. M. 2020. The Effect of Temperature and Humidity of Storage on Maize Seed Quality. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.

Rosdiana, E., dan Maharany, R. 2020. Karakter Fisiologis Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Beberapa Kondisi Suhu dan Media Simpan yang Berbeda. Jurnal Agrium. Vol. 17 (2):102-111.

Sari, W., dan Faisal. M. F. 2017.pengaruh Media Penyimpanan Benih Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Padi Pandanwangi. Jurnal Agroscience. Vol. 2 (2): 300-310.

Sucipta, I. N., Suriasih, K., dan Kencana, P. K. D. 2017. Pengemasan Pangan: Kajian Pengemasan Aman, Nyaman, Efektif, dan Efisien. Udayana University Press: Bali.

Surahman, M., Ramadhani, F., dan Ernawati, A. 2018. Pengaruh Jenis Kemasan terhadap Daya Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjasmoro. Bul. Agrohorti. Vol. 6 (1): 21-31.

Susanti, E.D. 2011. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Viabilitas Benih Tembakau (*Nicotiana tabacum*). Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim