



Pengaruh Ekstraksi Benih dengan HCl dan Jenis Wadah Penyimpanan terhadap Daya Simpan Benih Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Mea Aprilia Maheswari, I Nyoman Gede Astawa, Ida Ayu Putri Darmawati*

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana,
Jln. PB. Sudirman Denpasar Bali 80232, Indonesia

*Corresponding author: darmawati@unud.ac.id

ABSTRACT

Effect of Seeds Extraction with HCl and Types of Storage Packaging on Storability of Tomato Seeds (*Lycopersicon esculentum* Mill.). This study aims to determine the effect of seeds extraction with HCl and types of storage packaging on storability of tomato seeds (*Lycopersicon esculentum* Mill.). This study used a factorial Completely Randomized Design with two factors. The first factor was HCl extraction which consists of five levels, namely HCl concentration 0% (K₀), 1% (K₁), 2% (K₂), 3% (K₃) and 4% (K₄). The second factor was the type of storage packaging which consists of three levels, namely aluminium foil (J_A), plastic clip (J_P) and glass bottles (J_B). Each treatment was repeated 3 times. The research was conducted at the Plant Breeding and Seed Technology Laboratory, Faculty of Agriculture, Udayana University from September-December 2022. The result showed the storage for 12 weeks used HCl extraction 2% in aluminium foil (K₂J_A) obtained the best average value to maintain the storability of tomato seeds which is indicated by the value of water content (5,04%), germination (86,66%), simultaneous growth (82,22%) and vigor storability (82,22%) compared to another HCl concentration and storage packaging.

Keywords: *Tomato seeds, HCl extraction, type of storage packaging*

PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) adalah salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi dan memiliki banyak kandungan nutrisi berupa vitamin dan mineral yang sangat bermanfaat untuk pertumbuhan dan kesehatan manusia. Tomat juga mengandung karoten yang berperan sebagai provitamin A, mengandung vitamin C yang berfungsi sebagai antioksidan, mengandung sejumlah karbohidrat, protein, kalori dan lemak (Yuniastri *et al.*, 2020). Kebutuhan tomat sebagai salah satu komoditas hortikultura

yang diperlukan oleh masyarakat harus terpenuhi, namun tomat masih membutuhkan penanganan serius terutama dalam peningkatan hasil dan kualitas buahnya. Produksi tomat baru mencapai 12.172 ton di Bali, angka produksi yang sangat jauh perbedaannya dengan produksi tomat nasional yang mencapai 1.114.399 ton (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2021). Salah satu upaya peningkatan produksi yang dapat dilakukan yaitu dengan penyiapan benih tomat bermutu tinggi, selain itu dibutuhkan teknik pengelolaan benih yang tepat untuk

mendapatkan benih tomat berkualitas selama penyimpanan.

Teknik pengelolaan benih yang tepat diperlukan karena tomat merupakan salah satu buah yang memiliki kadar air tinggi dan dilapisi oleh lendir (*pulp*). Buah dari beberapa jenis tanaman seperti pepaya, tomat dan mentimun mengandung kadar air yang tinggi dan benihnya dilapisi oleh lendir yang melekat pada benih tersebut (Saisawat, 1998). Buah tomat merupakan jenis buah berdaging dan berair. Menurut Tarigan *et al.* (2018) jenis buah berdaging dan berair memiliki kandungan air benih yang sangat tinggi dan benih diselaputi oleh lendir yang mengandung bahan yang bersifat inhibitor. Hal ini menjadi permasalahan dalam penanganan benih tomat. Oleh karena itu, lendir yang terdapat pada benih tomat harus dihilangkan yaitu melalui proses ekstraksi. Ekstraksi benih merupakan suatu tindakan untuk memisahkan biji calon benih dari buah sehingga diperoleh benih dalam keadaan yang bersih (Stubsgoard *et al.*, 1994). Metode ekstraksi pada benih tomat dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti perendaman dengan Asam Klorida (HCl), pencucian langsung dengan air, fermentasi, perendaman dengan kapur tohor (CaO), maupun perendaman dengan air (Daryanto *et al.*, 2019). Benih setelah diekstraksi biasanya tidak digunakan secara keseluruhan, beberapa benih disimpan sebelum digunakan pada periode selanjutnya sehingga diperlukan daya simpan benih yang tepat.

Sadjad *et al.* (1999) menyatakan bahwa daya simpan benih menunjukkan perkiraan waktu benih mampu untuk disimpan, penyimpanan jangka panjang dapat menyebabkan penurunan mutu benih atau viabilitas benih, proses penurunan mutu benih tersebut tidak dapat dihentikan karena benih selalu melakukan respirasi. Tindakan yang dapat dilakukan adalah dengan mengendalikan faktor-faktor yang mempengaruhi laju kemunduran benih

diantaranya yaitu dengan memperhatikan jenis wadah penyimpanan yang digunakan.

Beberapa jenis wadah simpan yang biasa digunakan untuk penyimpanan benih yaitu kaleng, toples kaca, toples plastik, plastik klip dan *aluminium foil*. Wadah simpan kaleng memiliki kelebihan tahan lama, tetapi saat ini sulit diperoleh dan mudah berkarat. Wadah simpan toples atau botol kaca mudah diperoleh dan warnanya yang transparan, sehingga benih yang disimpan dapat terlihat, plastik klip merupakan kemasan berpori yang cocok untuk penyimpanan jangka pendek, sedangkan wadah simpan *aluminium foil* memiliki daya simpan yang tinggi (Suparto *et al.*, 2021). Jenis-jenis wadah simpan tersebut digunakan untuk melakukan pengemasan pada benih.

Berdasarkan pernyataan tersebut, maka perlu diteliti lebih lanjut terkait pengaruh ekstraksi benih dengan HCl dan pemberian jenis wadah penyimpanan terhadap daya simpan benih tomat untuk mengetahui teknik penyimpanan dan jenis wadah yang paling tepat selama penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Buah tomat untuk keperluan ekstraksi benih didapatkan di Desa Baturiti, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan, sedangkan ekstraksi benih serta pengujian daya simpan benih dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih Fakultas Pertanian, Universitas Udayana. Penelitian ini berlangsung selama 12 minggu sejak September sampai Desember 2022.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tomat, kertas merang, kertas label, *aluminium foil*, plastik klip, botol kaca, aquades (kontrol), larutan HCl 1%, 2%, 3%, dan 4%. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *conductivity meter*, *petridish*, jaring saring, pinset, nampan plastik, pisau, gunting,

sprayer, sendok, ember, *amplop*, timbangan, germinator, oven, kamera, dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu konsentrasi HCl (K) dengan 5 taraf, ($K_0 = 0\%$, $K_1 = 1\%$, $K_2 = 2\%$, $K_3 = 3\%$, $K_4 = 4\%$) dan jenis wadah penyimpanan (J) dengan 3 jenis, ($J_A = \text{aluminium foil}$, $J_P = \text{plastik klip}$, $J_B = \text{botol kaca}$) dengan ulangan sebanyak 3 kali. Sehingga, dalam penelitian ini terdapat 15 kombinasi perlakuan dan diperlukan 45 unit percobaan.

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari beberapa tahap: (1) ekstraksi benih dengan HCl, (2) pengeringan, (3) penyimpanan benih pada wadah simpan, (4) metode perkecambahan, (5) pemeliharaan. Ekstraksi benih bertujuan membersihkan biji dari daging buah tomat dengan cara direndam menggunakan aquades, larutan asam klorida (HCl) 1%, 2%, 3%, dan 4% selama 2 jam. Pengeringan benih dilakukan untuk menurunkan kadar air benih tomat sebelum dilakukan penyimpanan dengan menggunakan metode oven pada suhu bertingkat selama 5 hari, hari pertama dengan suhu 32°C, hari kedua hingga hari ketiga dengan suhu 35°C, serta hari keempat hingga hari kelima dengan suhu 38°C. Penyimpanan benih dilakukan dengan kemasan *aluminium foil*, plastik klip dan botol kaca, setiap kemasan dimasukkan benih sebanyak 2 gram, kemudian benih disimpan selama 12 minggu di dalam ruang penyimpanan dengan suhu kamar yang memiliki sirkulasi udara bagus, tidak lembab, dan bersih. Metode perkecambahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Uji Kertas Digulung didirikan dalam plastik (UKDdp) dengan cara tiga kertas merang dilembabkan menggunakan air kemudian ditiriskan, bagian bawah kertas dilapisi plastik bening, kemudian benih dikecambahkan sebanyak 15 butir dalam setiap ulangan, selanjutnya benih digulung dan diberi label kemudian dikecambahkan

dalam germinator. Pemeliharaan yang dilakukan selama proses perkecambahan benih yaitu penyemprotan air pada media kecambah agar kelembaban tetap terjaga dan benih tidak kekurangan air.

Pengamatan benih tomat dilakukan 12 minggu setelah penyimpanan. Data yang didapat dari variabel dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam Anova sesuai dengan rancangan yang digunakan. Jika interaksi perlakuan menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan 5%, sedangkan apabila faktor tunggal menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis pada variabel kadar air diperoleh bahwa ekstraksi benih dengan HCl konsentrasi 2% pada jenis wadah penyimpanan *aluminium foil* memberikan nilai kadar air terendah yaitu 5,02 %. Ekstraksi HCl pada konsentrasi 1%, 2%, 3% dan 4% dengan menggunakan jenis wadah penyimpanan *aluminium foil* memberikan kadar air beturut-turut 5,08%, 5,02%, 5,13%, 5,10% yang lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan gelas kaca atau plastik klip, demikian pula dengan ekstraksi HCl konsentrasi 0% yang menunjukkan nilai kadar air tertinggi dibandingkan dengan ekstraksi HCl 1%, 2%, 3% dan 4%. (Tabel 4.2). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian perlakuan ekstraksi HCl dengan menggunakan jenis wadah penyimpanan yang kedap udara dapat melindungi benih dari pengaruh kondisi lingkungan luar yang dapat menyebabkan peningkatan kadar air pada benih. Kadar air awal benih tomat sebelum penyimpanan yaitu 4,90%, kadar air mengalami peningkatan setelah penyimpanan selama 12 minggu. Peningkatan kadar air benih selama penyimpanan dipengaruhi oleh jenis wadah penyimpanan yang digunakan. Hasil

pengamatan Rahayu *et al.* (2007) menunjukkan bahwa *aluminium foil* memiliki sifat perlindungan terhadap air lebih baik dibanding *polyetilen*. Menurut Ramdhani *et al.* (2018) peningkatan kadar air pada kemasan *porous* disebabkan oleh kondisi lingkungan luar yang tidak terkontrol dan tingkat permeabilitas kemasan yang rendah, sedangkan peningkatan kadar air pada kemasan kedap udara dipengaruhi oleh aktivitas metabolisme dan respirasi benih di dalam kemasan selama penyimpanan berlangsung. Kadar air yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi daya simpan benih karena dapat memicu proses respirasi selama penyimpanan sehingga cadangan makan yang terdapat di dalam benih lebih cepat habis dan dapat mempercepat laju kemunduran benih. Kadar air yang optimal sangat diperlukan dalam menentukan daya simpan dan mutu benih. Standar kadar air pada tomat adalah maksimal 8% (Permentan, 2012).

Uji Daya Hantar Listrik (DHL) dilakukan dengan mengukur elektrolit yang bocor dari benih. Fitriiningtyas (2008) menyatakan bahwa Daya Hantar Listrik merupakan pengujian benih secara fisik yang mencerminkan tingkat kebocoran membran sel. Benih bervigor rendah memiliki integritas membran yang rendah sebagai akibat dari kemunduran benih selama penyimpanan dan adanya luka mekanis (Ramadhani *et al.*, 2018). Hasil penelitian menunjukkan ekstraksi HCl konsentrasi 2% menghasilkan nilai daya hantar listrik terendah yaitu 0,80 mmhos/cm dibandingkan dengan ekstraksi HCl konsentrasi 0% (1,18 mmhos/cm), 1% (0,84 mmhos/cm), 3% (1,03% mmhos/cm) dan 4% (1,00 mmhos/cm). Hal ini menunjukkan bahwa ekstraksi HCl konsentrasi 2% memiliki tingkat kerusakan membran sel lebih kecil dibandingkan ekstraksi HCl konsentrasi 1%, 3% dan 4%. Kerusakan membran sel sebagai akibat dari perubahan pada struktur protein dan lipid

melalui proses hidrolisis dan oksidasi menyebabkan kebocoran membran sel dengan sejumlah elektrolit yang keluar yang diukur melalui daya hantar listrik. Meningkatnya daya hantar listrik mengindikasikan bahwa benih semakin rusak dan vigor benih mengalami penurunan (Putri, 2022). Rusaknya membran sel pada suatu benih mengakibatkan kebocoran gula dan elektrolit, sehingga proses metabolisme pada benih akan mengalami penurunan. Semakin banyak kebocoran membran sel pada benih maka nilai daya hantar listrik semakin tinggi (Shari *et al.*, 2013). Hasil penelitian pada ekstraksi benih tomat dengan HCl konsentrasi 0% menunjukkan nilai DHL tertinggi yaitu sebesar 1,18 mmhos/cm, selain itu hasil fisik benih yang terlihat masih mengandung *pulp* dan lendir. Ekstraksi tomat yang tidak bersih dicirikan dengan lendir dan *pulp* yang masih tersisa pada biji tomat dan warna fisik kelihatan kuning kusam (Purba *et al.*, 2018). *Pulp* yang melekat pada biji tomat mengandung asam absisat dan asam askorbat yang merupakan zat penghambat perkecambahan dan pertumbuhan benih, kedua asam tersebut merupakan asam yang mengandung elektrolit, sehingga nilai DHL yang tinggi pada perlakuan konsentrasi 0% dapat berasal dari *pulp* yang masih tersisa pada benih (Purba *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian pada variabel daya berkecambah diperoleh bahwa ekstraksi HCl konsentrasi 2% dengan jenis wadah penyimpanan *aluminium foil* memberikan nilai daya berkecambah tertinggi yaitu 86,66% dibandingkan ekstraksi HCl konsentrasi 0%, 1%, 3%, dan 4% pada jenis wadah penyimpanan gelas kaca dan plastik klip. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian perlakuan ekstraksi dengan konsentrasi HCl 2% pada penyimpanan dengan kemasan *aluminium foil* (K_2J_A) dengan kadar air yang rendah yaitu 5,02% dapat mempertahankan daya berkecambah benih. Sesuai dengan hasil penelitian Raganatha *et al.* (2014) pada

benih tomat bahwa perlakuan ekstraksi HCl konsentrasi 2% menghasilkan nilai rata-rata kecambah tertinggi. Hal ini disebabkan karena larutan HCl 2% merupakan zat asam yang sangat efektif untuk membersihkan daging buah (*pulp*) yang melekat pada benih tomat, selain mampu membersihkan lendir yang menempel pada benih asam yang digunakan tersebut dapat meningkatkan permeabilitas kulit benih (Sadjad, 1980). Sifat wadah penyimpanan *aluminium foil* yang kedap udara serta tidak mentransmisikan cahaya juga membantu benih dalam mempertahankan daya berkecambah benih tersebut. Daya berkecambah merupakan kemampuan benih untuk tumbuh normal dalam kondisi optimum. Nilai daya berkecambah sangat erat kaitannya dengan nilai kadar air yang dihasilkan, semakin rendah nilai kadar air yang berada pada nilai kadar air optimum benih maka akan menyebabkan nilai daya berkecambah semakin meningkat, sedangkan semakin tinggi nilai kadar air benih dari kadar air optimum maka daya berkecambah akan menurun yang dapat mengakibatkan laju kemunduran pada benih. Hasil penelitian ekstraksi dengan HCl konsentrasi 0% dengan

jenis wadah penyimpanan plastik klip (K_0J_P) memberikan nilai kadar air tertinggi yaitu 6,87% yang berbeda tidak nyata dengan K_0J_A (6,70%) dan K_0J_B (6,85%). Menurut Lestari *et al.* (2021) jumlah kecambah normal suatu benih dapat mengalami penurunan atau peningkatan tergantung dari cepat atau lambatnya proses respirasi yang berlangsung. Respirasi yang berlangsung secara terus-menerus mengakibatkan benih menggunakan cadangan makanan lebih banyak sehingga cadangan makanan pada benih habis, saat benih ditanam mengalami kemunduran viabilitas yang diindikasikan dengan daya berkecambah benih yang menurun. Uji DHL pada perlakuan ekstraksi dengan HCl konsentrasi 0% (K_0) memberikan hasil tertinggi yaitu 1,18 mmhos/cm dibandingkan dengan K_3 (1,03 mmhos/cm) dan K_4 (1,00 mmhos/cm). Nilai DHL yang tinggi terjadi karena kerusakan membran sel yang mengakibatkan kebocoran cadangan makanan dan zat-zat dalam benih. Kehabisan cadangan makanan mengakibatkan benih tidak memiliki energi untuk melakukan perkecambahan dan berpengaruh pada daya simpan benih (Afriansyah *et al.* 2021).

Tabel 1. Interaksi Ekstraksi Benih dengan HCl dan Jenis Kemasan Penyimpanan terhadap Kadar Air Benih Tomat (%)

| Ekstraksi HCl | Jenis Wadah Penyimpanan | | |
|---------------|-------------------------|---------------|----------------|
| | J_A | J_P | J_B |
| K_0 | 6,70 (a) A | 6,87 (a) A | 6,85 (a) A |
| K_1 | 5,08 (b) C | 6,44 (b) A | 5,58 (b) B |
| K_2 | 5,02 (b) B | 6,40 (b) A | 5,41 (b) B |
| K_3 | 5,13 (b) B | 6,49 (b) A | 5,72 (b) AB |
| K_4 | 5,10 (b) B | 6,47 (b) A | 5,61 (b) B |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kurung pada setiap kolom dan huruf yang sama tanpa kurung pada setiap baris menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji Duncan 5%.

Tabel 2. Pengaruh Ekstraksi Benih dengan HCl terhadap Daya Hantar Listrik Benih Tomat (mmhos/cm)

| Ekstraksi HCl | Daya Hantar Listrik |
|----------------|---------------------|
| K ₀ | 1,18 a |
| K ₁ | 0,84 c |
| K ₂ | 0,80 c |
| K ₃ | 1,03 b |
| K ₄ | 1,00 b |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 3. Interaksi Ekstraksi Benih dengan HCl dan Jenis Wadah Penyimpanan terhadap Daya Berkecambah Benih Tomat (%)

| Ekstraksi HCl | Jenis Wadah Penyimpanan | | |
|----------------|-------------------------|----------------|----------------|
| | J _A | J _P | J _B |
| K ₀ | 57,77 (c) A | 55,55 (a) A | 57,77 (b) A |
| K ₁ | 82,22 (a) A | 60,00 (a) C | 68,88 (a) B |
| K ₂ | 86,66 (a) A | 60,00 (a) C | 68,88 (a) B |
| K ₃ | 71,10 (b) A | 57,77 (a) B | 66,66 (a) A |
| K ₄ | 73,33 (b) A | 57,77 (a) C | 66,66 (a) B |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kurung pada setiap kolom dan huruf yang sama tanpa kurung pada setiap baris menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji Duncan 5%.

Laju kemunduran benih ditandai dengan menurunnya vigor dan viabilitas benih. Vigor benih diindikasikan dengan vigor daya simpan dan keserempakan tumbuh benih. Benih yang memiliki vigor tinggi akan berkecambah normal lebih cepat dengan waktu yang sangat singkat dibandingkan dengan benih yang memiliki vigor rendah. Vigor daya simpan merupakan parameter vigor benih yang ditunjukkan dengan kemampuan benih untuk disimpan dalam kondisi suboptimum. Benih dengan proses penanganan yang tepat akan memiliki vigor simpan yang baik dan menghasilkan produksi di atas normal bila ditumbuhkan pada kondisi yang optimum. Hasil analisis pada vigor daya simpan benih setelah 12

minggu penyimpanan diperoleh bahwa perlakuan K₂J_A memberikan nilai rata-rata tertinggi sebesar 82,22% sedangkan nilai rata-rata terendah yaitu pada perlakuan K₀J_P yaitu 46,66% (Tabel 4.5). Tingginya nilai vigor daya simpan pada perlakuan K₂J_A menunjukkan bahwa ekstraksi HCl konsentrasi 2% pada jenis wadah penyimpanan *aluminium foil* paling efektif dalam mempertahankan vigor daya simpan benih dibandingkan perlakuan lainnya. Sejalan dengan vigor daya simpan, hasil analisis keserempakan tumbuh benih pada perlakuan K₂J_A memberikan nilai rata-rata tertinggi sebesar 82,22%, sedangkan nilai rata-rata terendah pada keserempakan tumbuh yaitu perlakuan K₀J_P dan K₀J_B

sebesar 53,33%. Penelitian yang dilakukan Gaol (2020) menyatakan bahwa ekstraksi benih menggunakan larutan HCl 2% menyebabkan menipisnya kulit benih yang terbukti dari ratio kulit benih dengan nilai rata-rata terendah. Tipisnya kulit benih pada perlakuan teknik ekstraksi dengan HCl 2% memberi peluang imbibisi dalam proses perkecambahan dapat terjadi secara lebih baik sehingga mendukung proses perkecambahan yang lebih baik pula. Penggunaan jenis wadah simpan mempengaruhi vigor daya simpan dan

keserempakan tumbuh benih. Menurut hasil penelitian Rahayu *et al.* (2007) menunjukkan bahwa jenis kemasan *aluminium foil* mampu mempertahankan benih kedelai sampai empat bulan dengan daya berkecambah 70 %, sedangkan polietilen hanya mampu mempertahankan viabilitas sampai 3 bulan penyimpanan. Penggunaan jenis wadah penyimpanan *aluminium foil* dari sifat kedap udara maupun uap air lebih baik dibanding penggunaan plastik (Suryanto, 2013).

Tabel 4. Interaksi Ekstraksi Benih dengan HCl dan Jenis Wadah Penyimpanan terhadap Vigor Daya Simpan Benih Tomat (%)

| Ekstraksi HCl | Jenis Wadah Penyimpanan | | |
|----------------|-------------------------|----------------|----------------|
| | J _A | J _P | J _B |
| K ₀ | 57,77 (d) A | 46,66 (b) A | 48,88 (c) A |
| K ₁ | 77,77 (ab) A | 55,55 (a) B | 64,44 (b) B |
| K ₂ | 82,22 (a) A | 55,55 (a) C | 73,33 (a) B |
| K ₃ | 73,33 (b) A | 48,88 (a) C | 62,22 (b) B |
| K ₄ | 62,22 (c) AB | 55,55 (a) B | 64,44 (b) A |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kurung pada setiap kolom dan huruf yang sama tanpa kurung pada setiap baris menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji Duncan 5%.

Tabel 5. Interaksi Ekstraksi Benih dengan HCl dan Jenis Wadah Penyimpanan terhadap Keserempakan Tumbuh Benih Tomat (%)

| Ekstraksi HCl | Jenis Wadah Penyimpanan | | |
|----------------|-------------------------|----------------|----------------|
| | J _A | J _P | J _B |
| K ₀ | 55,55 (b) A | 53,33 (a) A | 53,33 (c) A |
| K ₁ | 80,00 (a) A | 55,55 (a) B | 66,66 (b) B |
| K ₂ | 82,22 (a) A | 55,55 (a) C | 77,77 (a) B |
| K ₃ | 77,77 (a) A | 55,55 (a) C | 66,66 (b) B |
| K ₄ | 75,55 (a) AB | 55,55 (a) B | 66,66 (b) A |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kurung pada setiap kolom dan huruf yang sama tanpa kurung pada setiap baris menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji Duncan 5%.

SIMPULAN

Ekstraksi benih dengan HCl konsentrasi 2% memberikan nilai rata-rata tertinggi pada variabel daya berkecambah (86,66%), vigor daya simpan (82,22%) dan keserempakan tumbuh (82,22%) yang berbeda tidak nyata dengan ekstraksi HCl konsentrasi 1%. Jenis wadah penyimpanan *aluminium foil* memberikan nilai tertinggi pada variabel daya berkecambah (86,66%), vigor daya simpan (82,22%) dan keserempakan tumbuh (82,22%). Perlakuan ekstraksi benih dengan HCl konsentrasi 2% pada jenis wadah penyimpanan *aluminium foil* (K₂J_A) setelah penyimpanan selama 12 minggu memiliki nilai rata-rata daya berkecambah, vigor daya simpan dan keserempakan tumbuh tertinggi berturut-turut sebesar 86,66%, 82,22% dan 82,22% yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan ekstraksi benih dengan HCl konsentrasi 1% dan jenis wadah penyimpanan *aluminium foil* (K₁J_A).

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, M., Ermawati, E. Pramono dan Y. Nurmiaty. 2021. Viabilitas Benih dan Vigor Kecambah Empat Genotipe Sorgum (*Shorgum bicolor* [L.] Moench) Pasca Penyimpanan 16 Bulan. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(1), 129-136.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Retrieved from Produksi Tanaman Sayuran: <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>. (accessed Juny 15, 2022).
- Daryanto, A., dan F. Yulianti. 2019. Efektivitas Beberapa Metode Ekstraksi terhadap Mutu Benih Dua Varietas Tomat Determinate (*Solanum lycopersicum* Mill.). *Jurnal Pertanian Presisi*, 14-24.
- Fitriningtyas, N. 2008. Studi Uji Daya Hantar Listrik pada Benih Kedelai (*Glycine max* L. (Merr.) dan Hubungannya dengan Mutu Fisiologis Benih. *Skripsi*, 43-99.
- Gaol, Y. L. (2020). Pengaruh Beberapa Teknik Ekstraksi Terhadap Mutu Benih Mentimun. *Skripsi*, 1-48.
- Lestari, M., E. Azizah., W. Riantidan S. Sugiarto. 2021. Pengaruh Perlakuan Suhu dan Beberapa Genotipe terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.) pada Dataran Rendah. *Mediagro*, 17(1), 16-25.
- Permentan.2012. *Pedoman Teknis Sertifikasi Benih Hortikultura*. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 01/Kpts/SR.130/12/2012.
- Purba, D., E. Purbajanti, dan Karno. 2018. Perkecambahan dan Pertumbuhan Benih Tomat (*Solanum lycopersicum*) Akibat Perlakuan Berbagai Dosis NaOCl dan Metode Pengeringan. *J. Agro Complex*, II(1), 68-78.
- Putri, N. I. 2022. Pengaruh Lama Penyimpanan Benih dan Konsentrasi Perendaman Air Kelapa terhadap Viabilitas Benih Padi (*Oryza sativa* L.). *Skripsi*, 31-32.
- Raganatha, I. N., I. G. Rakadan I.K. Siadi. 2014. Daya Simpan Benih Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 3(3), 183-190.
- Rahayu, E., dan E. Widajati. 2007. Pengaruh Kemasan, Kondisi Ruang Simpan dan Periode Simpan terhadap Viabilitas Benih Caisin (*Brassica chinensis* L.) . *Bul. Agron*, 191 – 196.
- Ramadhani, F., M. Surahmandan A. Ernawati. 2018. Pengaruh Jenis Kemasan terhadap Daya Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjasmoro. *Bul. Agrohorti*, VI(1), 21-23.
- Sadjad, S., E. Murniati, dan S. Ilyas.1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih Dari Komparatif ke Simulatif*. Jakarta, Indonesia: PT Grasindo.
- Sadjad, S. 1980. *Teknologi Benih dalam Masalah Vigor*. *Dasar-dasar Teknologi Benih* (p. 125). Bogor: Departemen Agronomi Faperta, IPB.

- Saisawat, P. 1998. *Final Report on Technical Assistant's Services*. Bogor: Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih IPB.
- Shari, P., Y. Nurmiatydan N. Nurmauli. 2013. Pengujian Vigor Benih Kedelai Varietas Gerobongan Hasil Pemupukan NPK Majemuk Pada Umur Simpan Dua Bulan. *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(2), 183-188.
- Stubsgoard, dan Moestrup. 1994. *Seed Processing, Training Course and Seed Procurement in Association with Danagro Adviset A/S* (197p ed.). Bogor: PT. Ardes Perdana and Danida Forest Seed Center.
- Suparto, H., R. A. Saputradan N. Saragih, N. 2021. Pengaruh Jenis Wadah Simpan Kedap terhadap Mutu Benih Padi. *Gontor Agrotech Science Journal*, VII(02), 109-135.
- Suryanto, H. 2013. Pengaruh Beberapa Perlakuan Penyimpanan Terhadap Perkecambahan Benih Suren (Toona sureni). *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 26-40.
- Tarigan, D. Y., Haryati, dan Mariati. 2018. Pengaruh HCl untuk Ekstraksi Pulp Benih Manggis Terhadap Viabilitas Benih Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 279-285.
- Yuniastri, R., Ismawati, V. M. Atkhiyah dan K. A. Faqih. 2020. Karakteristik Kerusakan Fisik dan Kimia Buah Tomat. *Journal of Food Technology and Agroindustry*, II(1), 1-8.