

RESPONS VIGOR BENIH DAN PERTUMBUHAN AWAL TANAMAN TOMAT TERHADAP KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN ASAM KLOORIDA (HCL)

[RESPONSE OF SEED VIGOR AND TOMATO PLANT GROWTH BEGINNING OF CONCENTRATION AND SOAKING TIME ACID CHLORIDE (HCL)]

Wiwit Widiarti¹⁾, Erni Wulandari²⁾, dan Pudji Rahardjo¹⁾
^{1,3)} Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember
²⁾ Perseroan Terbatas (PT) Benih Citra Asia Jember
Email: wiwitalan@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui konsentrasi dan lama perendaman HCl terhadap peningkatan vigor benih dan pertumbuhan awal tanaman tomat. Penelitian dilaksanakan di PT. Benih Citra Asia mulai tanggal 16 Mei 2015 hingga 25 Juli 2015. Metode penelitian dilakukan secara faktorial (4x4) dengan pola dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk ruangan terkendali dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk ruangan tidak terkendali. Terdapat 2 faktor, faktor pertama adalah konsentrasi HCl, terdiri dari HCl 1 %, HCl 2 %, dan HCl 3%. Faktor kedua lama perendaman HCl, terdiri dari 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi HCl untuk ekstraksi benih tomat tidak mempengaruhi terhadap vigor dan pertumbuhan awal tanaman. Lama perendaman HCl pada perlakuan L₃, L₂ dan L₁ dapat meningkatkan kecepatan tumbuh tetapi tidak mempengaruhi variabel pengamatan daya berkecambah, tinggi kecambah, dan pertumbuhan awal tanaman. Kombinasi antara konsentrasi dan lama perendaman HCl dapat mempengaruhi kecepatan tumbuh dan daya berkecambah, kombinasi terbaik berturut-turut yaitu konsentrasi 2 % dengan lama rendam 3 jam, konsentrasi 1% dengan lama rendam 3 jam dan konsentrasi 3% dengan lama rendam 3 jam, sehingga perlakuan HCl dapat mempengaruhi vigor benih dan tidak mempengaruhi pertumbuhan awal tanaman.
Kata kunci : Tanaman tomat, vigor benih dan pertumbuhan awal, asam klorida.

ABSTRACT

The purpose of research is to determine the concentration and soaking time HCl to increased vigor and initial growth of tomato plants. The research was conducted at PT. Seeds Citra Asia starting on May 16, 2015 until July 25, 2015. The research method is factorial (4x4) with a basic pattern completely randomized design (CRD) for indoor controlled and randomized block design (RAK) to the room uncontrolled. There are two factors, the first factor is the concentration of HCl, consisting of HCl 1%, 2% HCl and HCl 3%. The second factor of soaking HCl, consisting of 1 hour, 2 hours and 3 hours. The results showed that the concentration of HCl for extraction of tomato seeds do not affect the vigor and initial growth of plants. HCl soaking time on treatment L₃, L₂ and L₁ can increase the speed of growth but does not affect the observation variable germination, high germination and early growth of plants. The combination of concentration and soaking time HCl may affect the speed of growth and germination, kombinasi best consecutively concentration of 2% with a long soak 3 hours, the concentration of 1% with a long soak 3 hours and the concentration of 3% with long soak 3 hours, so treatment HCl can affect seed vigor and does not affect the initial growth of the plant.

Keywords: Tomato plants, seed vigor and initial growth, hydrochloric acid.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan salah satu komoditas pertanian unggulan yang banyak dibudidayakan oleh petani karena mempunyai prospek yang baik dalam pemasarannya. Badan Pusat Statistik (2012) melaporkan bahwa produksi tomat nasional dari tahun 2006 sampai 2011 terus meningkat. Produksi tomat dari tahun 2006, 2007, 2008, 2009, dan 2010, berturut-turut sebesar 629.724 ton, 635.474 ton, 729.973 ton, 853.061 ton, dan 891.616 ton. Pada tahun 2011 produksi tomat mencapai 954.046 ton, sedangkan pada taun 2012 mengalami penurunan sebesar 66.490 ton, sehingga

menjadi 887.556 ton. Luas panen tomat di Indonesia tahun 2013 juga mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya yaitu 5,35%. Kondisi ini menunjukkan tomat menjadi salah satu komoditas pertanian yang diprioritaskan. Peningkatan pendapatan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi dari sayuran dan buah-buahan serta tuntutan akan kualitas tomat yang baik, maka produktivitas tomat perlu ditingkatkan untuk memenuhi permintaan pasar.

Benih unggul tanaman sayuran mengalami beberapa permasalahan meliputi penyediaan benih secara tepat waktu, jumlah, jenis, mutu, harga serta mudah didapat. Ketersediaan mutu benih bermutu untuk pengembangan usaha agribisnis masih dipenuhi dari dalam negeri dan pemasukan dari luar negeri.

Upaya peningkatan kualitas maupun kuantitas produksi tomat agar dapat memenuhi permintaan konsumen dipengaruhi faktor-faktor penunjang diantaranya adalah mutu/kualitas benih yang digunakan. Mutu benih dapat dilihat berdasarkan mutu genetik, fisiologis, dan mutu fisik.

Teknik prosesing pada benih tomat berpengaruh terhadap penampilan mutu fisik benih. Ekstraksi benih merupakan suatu tindakan untuk memisahkan biji dari bagian tanaman baik daging buah, kulit, maupun tangkai buah sehingga diperoleh benih dalam keadaan yang bersih (Salam, 2007). Teknik ekstraksi pada prosesing benih tomat perlu dilakukan karena benih tomat dilapisi oleh daging buah yang berlendir dan melekat pada benih tomat tersebut. Lapisan daging buah pada benih jika tidak dibersihkan dengan baik akan mempengaruhi mutu benih terutama selama penyimpanan benih. Teknik ekstraksi pada benih tomat berdasarkan penelitian Raganatha, dkk (2014) yaitu dengan perlakuan perendaman dalam air selama 24 jam, dicuci dengan air dan perendaman dengan asam klorida (HCl) 2%. Penggunaan HCl 2% memberikan hasil terbaik yaitu kemurnian benih 99,37%, kadar air rendah, vigor tertinggi dan daya kecambah di atas 80% selama masa simpan. Hal tersebut disebabkan oleh asam yang digunakan selain membersihkan lendir yang menempel pada benih juga meningkatkan permeabilitas kulit benih. Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian terhadap penggunaan HCl yang tepat untuk ekstraksi tomat.

Rumusan masalah

Ekstraksi benih tomat memberi banyak kegunaan terhadap keragaman perkecambahan benih, diantaranya daya kecambah, kecepatan, dan pertumbuhan awal tanaman tomat.

Pada kondisi buah tomat normal biji dikelilingi daging buah dan apabila benih tomat dikecambahkan tanpa dibersihkan dari daging buah maka perkecambahannya terhambat dan kualitas pertumbuhan awal tanaman tomat rendah.

Untuk mendapatkan mutu benih tomat yang baik maka perlu dilakukan penelitian penggunaan konsentrasi dan lama perendaman HCl yang terbaik untuk ekstraksi buah tomat.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- Mengetahui respon peningkatan vigor benih dan pertumbuhan awal tanaman tomat terhadap konsentrasi HCl.
- Mengetahui respon peningkatan vigor benih dan awal pertumbuhan tanaman tomat terhadap lama perendaman HCl.
- Mengetahui adanya kombinasi antara konsentrasi dan lama perendaman HCl terhadap peningkatan vigor benih dan pertumbuhan awal tanaman tomat.

Manfaat

- Memberikan informasi mengenai peningkatan vigor benih tomat menggunakan HCl dengan konsentrasi dan lama perendaman yang berbeda.
- Memberikan wawasan dan pengetahuan kepada petani meningkatkan vigor benih dengan menggunakan HCl.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 16 Mei 2016 hingga 25 Juli 2016 di PT. Benih Citra Asia Jl. Akmaludin No.26 Desa Wirowongso, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember. Lokasi penelitian memiliki topografi datar dengan ketinggian tempat ± 100 m dpl serta bertipe hujan C.

Alat dan Bahan

Alat

Peralatan yang diperlukan adalah timba dan tutup, pisau, spidol, gelas ukur, pinset, petridish, baki, kain saring, timbangan, penggaris, aluminium foil, sprayer, pelubang tanam, perata pasir, ayakan, cangkul, dan gembor.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah buah tomat, label, air, HCl, pasir, polibag, tanah, dan kompos. Buah tomat diperoleh dari pertanaman tomat milik petani varietas Karina.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara faktorial (4x4) dengan pola dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk ruangan terkendali dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk ruangan tidak terkendali. Rancangan ini terdiri dari 2 faktor yaitu konsentrasi HCl dan lama perendaman masing-masing diulang 3 kali.

- Konsentrasi HCl (K), terdiri dari:
K₀: Tanpa HCl dan diproses sesuai dengan cara petani
K₁: Konsentrasi HCl 1%
K₂: Konsentrasi HCl 2%
K₃: Konsentrasi HCl 3%
- Lama Perendaman (L), terdiri dari:
L₀: Tanpa perendaman (dicelup)
L₁: Lama perendaman 1 jam
L₂: Lama perendaman 2 jam
L₃: Lama perendaman 3 jam

Kombinasi perlakuannya adalah:

K ₀ L ₀	K ₀ L ₁	K ₀ L ₂	K ₀ L ₃
K ₁ L ₀	K ₁ L ₁	K ₁ L ₂	K ₁ L ₃
K ₂ L ₀	K ₂ L ₁	K ₂ L ₂	K ₂ L ₃
K ₃ L ₀	K ₃ L ₁	K ₃ L ₂	K ₃ L ₃

Terdapat 16 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 48 unit perlakuan. Dalam setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 buah, sehingga buah yang dibutuhkan adalah 16 X 3 X 3 buah = 144 buah.

Prosedur Pelaksanaan

Prosedur pelaksanaan dalam penelitian ini antara lain pengambilan buah tomat, pembelahan buah, fermentasi buah, pencucian buah, perlakuan benih, pengeringan benih, penyemaian benih, pegujian kecambah.

Pengambilan Buah Tomat

Buah tomat diambil dari lahan milik petani mitra PT. Benih Citra Asia. Buah tomat diambil dengan kriteria buah masak fisiologis [berwarna merah (85-95) %] pemanenan jangan sampai terlalu matang/merah, buah sehat serta tidak terserang hama dan penyakit.

Pembelahan Buah

Buah matang dipotong melintang, kemudian dikeluarkan biji dengan lapisan beningnya ke dalam wadah yang disediakan dan kulit dengan bagian buah yang terbawa dipisahkan.

Fermentasi Buah

Biji yang telah dipisahkan dari buahnya dimasukkan ke dalam wadah, kemudian ditutup dan disimpan selama 1 hari untuk perlakuan kontrol, sedangkan perlakuan benih yang direndam maupun hanya dicelup menggunakan larutan HCl dengan konsentrasi berbeda sesuai perlakuan masing-masing yaitu 1%, 2%, dan 3% dengan lama perendaman 1 jam, 2 jam, dan 3 jam.

Selama fermentasi diperlukan pengadukan untuk memisahkan benih dari massa pulp dan mencegah tumbuhnya cendawan. Benih akan tenggelam ke dasar wadah setelah fermentasi selesai dan ditambahkan air agar pulp menjadi encer untuk memudahkan pemisahan pulp.

Pencucian Benih

Benih yang telah difermentasi dicuci dengan air kemudian disaring serta dilakukan beberapa kali pencucian sampai biji bersih. Benih yang sudah bersih diletakkan ke dalam bak yang berisi air bersih, diaduk-aduk dan didiamkan hingga beberapa saat.

Pengeringan Benih

Pengeringan benih dihindarkan dari kontak langsung dengan sinar matahari dan tempat penjemuran pengeringan diberi screen atau paranet. Pengeringan dilakukan selama 3-4 hari dalam cuaca normal.

Penyemaian Benih

Benih yang sudah kering kemudian disemai pada media pasir dan media tersebut sebelumnya telah disterilisasi dalam drum hingga suhu mencapai 100° C, kemudian disimpan di rak dalam *screen house*.

Pengujian Vigor Kecambah

Benih yang sudah disemai dilakukan pengamatan sesuai dengan parameter pengamatan dari periode pertama sampai terakhir.

Pindah Tanam Bibit

Bibit dipindah tanam ke media dalam polibag setelah bibit berumur 14 hari. Media yang digunakan yaitu berisi media tanah dan kompos (3:1) kemudian polibag ditata di pembibitan untuk melakukan pengamatan awal pertumbuhan.

Penyiraman

Penyiraman menggunakan air bersih dan

dilakukan secara berkala sampai akhir pengamatan.

Variabel Pengamatan

Kecepatan Tumbuh

Pengamatan dimulai 2 hari setelah semai dan selanjutnya diamati tiap 2 hari sekali sampai pengamatan terakhir (*final count*) dengan periode 14 hari. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung benih yang tumbuh dan dinyatakan dalam satuan persen per etmal (%/etmal).

Kecepatan tumbuh benih (Kct) dihitung menggunakan rumus :

$$Kct = \frac{X_1}{T_1} + \frac{X_2}{T_2} + \dots + \frac{X_n}{T_n}$$

Keterangan :

Ket = Kecepatan tumbuh (%/etmal)

X = Persentase kecambah normal pada etmal ke - 1, 2,n

T = Waktu pengamatan dalam (etmal)

Daya Berkecambah

Pengamatan kecambah yang tumbuh dilakukan 2 kali yaitu saat pengamatan pertama (*first count*) dengan periode 5 hari kemudian saat pengamatan terakhir (*final count*) dengan periode 14 hari. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung kecambah yang memenuhi kriteria kecambah normal dan dihitung dengan rumus :

$$\text{Persentase Daya Berkecambah} = \frac{\text{Kecambah Normal}}{\text{Jumlah Benih Dikecambahkan}} \times 100 \%$$

Tinggi Kecambah

Pengamatan terhadap tinggi kecambah dilakukan setelah pengamatan pertama (*first count*) yaitu 5 hari setelah semai, kemudian pengamatan dilakukan 2 hari sekali. Pengukuran menggunakan penggaris diukur dari bagian poros kecambah antara akar primer dan kotiledon. Batas pengukuran sampai pengamatan terakhir (*final count*).

Panjang Akar Bibit

Pengamatan dilakukan saat sebelum pemindahan bibit ke polibag (*transplanting*) yaitu bibit berumur 14 hari. Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur panjang akar primer dari pangkal sampai ujung.

Tinggi Tanaman

Pengamatan dilakukan tiap 1 minggu sekali setelah *transplanting* sampai tanaman berumur 2 minggu. Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur dari pangkal batang sampai ujung batang menggunakan penggaris.

Jumlah Daun

Pengamatan dilakukan tiap 1 minggu setelah *transplanting* sampai tanaman berumur 2 minggu. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun pada tiap sampel.

Panjang Akar Tanaman

Pengamatan dilakukan pada akhir pengamatan. Pengamatan dilakukan dengan mencabut tanaman dan mengukur panjang akar primer menggunakan

penggaris.

Berat Basah Tanaman

Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang tanaman yang sudah dicabut dan telah dibersihkan dari tanah atau kotoran.

Berat Kering Tanaman

Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang tanaman setelah dikeringkan 1 minggu di bawah sinar matahari tetapi pengeringan ini dianjurkan menggunakan alat yaitu oven.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan Analisis Sidik Ragam dan jika menunjukkan adanya perbedaan nyata/sangat nyata maka dilanjutkan dengan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% dan 1%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian Respon Benih dan Pertumbuhan Awal Tanaman Tomat terhadap Konsentrasi dan Lama Perendaman asam klorida (HCl) yang telah dilakukan dengan variabel pengamatan yang terdiri dari kecepatan berkecambah, persentase daya berkecambah, tinggi kecambah, panjang akar bibit, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar tanaman, berat basah, dan berat kering.

Tabel 1. Sidik ragam terhadap semua variabel pengamatan

Variabel Pengamatan	F-Hitung		
	Konsentrasi (K)	Lama Perendaman (L)	Kombinasi KL
Kecepatan Tumbuh	2,87 ns	3,43 *	2,58 *
Persentase Daya Berkecambah	2,34 ns	2,25 ns	4,28 **
Tinggi Kecambah 1	0,22 ns	1,84 ns	0,50 ns
Tinggi Kecambah 2	0,30 ns	0,78 ns	0,21 ns
Tinggi Kecambah 3	0,16 ns	0,47 ns	0,48 ns
Tinggi Kecambah 4	0,47 ns	0,33 ns	0,85 ns
Tinggi Kecambah 5	0,57 ns	0,43 ns	1,30 ns
Panjang Akar Bibit	0,68 ns	2,35 ns	1,30 ns
Tinggi Tanaman	0,88 ns	0,04 ns	0,96 ns
Jumlah Daun	0,43 ns	0,65 ns	1,36 ns
Panjang Akar Tanaman	1,43 ns	0,62 ns	1,07 ns
Berat Basah Tanaman	1,27 ns	1,61 ns	0,64 ns
Berat Kering Tanaman	0,29 ns	1,02 ns	0,70 ns

Keterangan : ns = non signifikan (tidak berbeda nyata)

* = berpengaruh nyata

** = berpengaruh sangat nyata

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi HCl berpengaruh tidak nyata pada seluruh variabel pengamatan dan perlakuan lama perendaman HCl berpengaruh tidak nyata pada seluruh variabel pengamatan, kecuali kecepatan tumbuh berpengaruh nyata. Kombinasi antara konsentrasi dan lama perendaman HCl berpengaruh nyata pada kecepatan tumbuh serta berpengaruh sangat nyata pada variabel persentase daya berkecambah.

Vigor Benih

Kecepatan Tumbuh

Kecepatan tumbuh dihitung jumlah kecambah yang tumbuh setiap 2 hari sekali dimulai 2 hari setelah semai. Hasil sidik ragam terhadap variabel kecepatan tumbuh, perlakuan konsentrasi berpengaruh tidak nyata dan lama perendaman HCl berpengaruh nyata, sedangkan kombinasi antara perlakuan berpengaruh sangat nyata dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kecepatan tumbuh tomat yang dipengaruhi perlakuan kombinasi konsentrasi dan lama perendaman HCl

Kombinasi Antar perlakuan	Kecepatan Tumbuh (%/etmal)
K ₀ L ₀	65,29 abcd
K ₀ L ₁	56,28 bcd
K ₀ L ₂	73,47 abcd
K ₀ L ₃	42,10 cd
K ₁ L ₀	67,74 abcd
K ₁ L ₁	71,45 abcd
K ₁ L ₂	69,48 abcd
K ₁ L ₃	91,61 a
K ₂ L ₀	39,98 d
K ₂ L ₁	79,95 ab
K ₂ L ₂	79,25 ab
K ₂ L ₃	94,33 a
K ₃ L ₀	64,39 abcd
K ₃ L ₁	74,62 abc
K ₃ L ₂	74,87 abc
K ₃ L ₃	90,99 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 2 hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) terhadap kecepatan tumbuh yang dipengaruhi antara konsentrasi dan lama perendaman HCl, menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi 2 % dan lama perendaman 3 jam (K₂L₃) menghasilkan perlakuan yang cenderung lebih cepat dan berbeda tidak nyata dengan K₁L₃ serta K₃L₃. Tabel 2 juga menunjukkan bahwa K₂L₀ memiliki kecepatan tumbuh yang paling lambat.

Tabel 3. Kecepatan tumbuh terhadap perlakuan lama perendaman HCl

Perlakuan	Rata-rata
L ₀ (lama perendaman 0 jam)	59,35 b
L ₁ (lama perendaman 1 jam)	70,57 ab
L ₂ (lama perendaman 2 jam)	74,27 ab
L ₃ (lama perendaman 3 jam)	79,76 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 3 hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) terhadap kecepatan tumbuh yang dipengaruhi lama perendaman HCl, menunjukkan bahwa lama perendaman 3 jam (L₃) menghasilkan perlakuan yang kecepatan tumbuhnya cenderung lebih cepat dan berbeda tidak nyata dengan L₂ serta L₁, namun berbeda nyata antara L₃ dan L₀. Tabel 3 juga menunjukkan bahwa L₀ memiliki kecepatan tumbuh yang paling lambat.

Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk munculnya radikula atau plumula pada benih dipengaruhi oleh kemampuan benih menyerap air dan kemampuan embrio untuk keluar dan berkecambah (Ramadhani, dkk., 2014).

Berdasarkan penelitian Raganatha, dkk (2014), biji tomat yang direndam dalam larutan HCl 2% menghasilkan benih murni yang tinggi dibandingkan perlakuan perendaman air dan dicuci dengan air. Perlakuan tersebut selama masa simpan sampai 12 minggu juga menghasilkan kadar air terendah, daya berkecambah tertinggi, vigor kecepatan berkecambah tertinggi. Larutan kimia HCl merupakan zat asam yang sangat efektif digunakan untuk membersihkan daging buah (*pulp*) yang melekat pada benih tomat.

Daya Berkecambah

Pengamatan daya berkecambah dilakukan dengan cara menghitung kecambah yang memenuhi kriteria kecambah normal dan dibagi jumlah benih yang dikecambahkan dikalikan 100%. Hasil uji DMRT yang dipengaruhi perlakuan kombinasi konsentrasi dan lama perendaman HCl terhadap daya berkecambah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Daya berkecambah tomat yang dipengaruhi perlakuan kombinasi konsentrasi dan lama perendaman HCl

Kombinasi Antar perlakuan	Daya Berkecambah (%)
K ₀ L ₀	67,00 abc
K ₀ L ₁	63,00 abcd
K ₀ L ₂	72,00 ab
K ₀ L ₃	49,00 cd
K ₁ L ₀	64,00 abcd
K ₁ L ₁	57,33 bcd
K ₁ L ₂	68,67 ab
K ₁ L ₃	66,00 abc
K ₂ L ₀	44,67 d
K ₂ L ₁	81,33 a
K ₂ L ₂	69,00 ab
K ₂ L ₃	79,67 a
K ₃ L ₀	67,33 abc
K ₃ L ₁	72,00 ab
K ₃ L ₂	68,00 abc
K ₃ L ₃	79,00 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 1%

Berdasarkan Tabel 4 hasil uji DMRT terhadap daya berkecambah yang dipengaruhi kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman HCl, menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan K₂L₁ cenderung lebih tinggi daya berkecambahnya yaitu 81,33 % tapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan K₂L₃ dan K₃L₃. Hal ini diduga dengan kombinasi tersebut dapat mengaktifkan metabolisme benih lebih baik sehingga enzim-enzim hidrolase akan aktif dalam

menghidrolisis cadangan makanan dalam benih. Kombinasi perlakuan yang mempunyai persentase berkecambah terendah adalah K₂L₀ yaitu 44,67% namun berbeda tidak nyata dengan K₀L₃, K₁L₁, K₀L₁, dan K₁L₀.

Nilai daya berkecambah sangat erat kaitannya dengan nilai kadar air yang dihasilkan. Semakin rendah nilai kadar air akan menyebabkan nilai daya berkecambah semakin meningkat. Benih ortodoks yang memiliki kadar air rendah dapat mempertahankan viabilitasnya lebih lama. Ukuran benih dan berat benih yang lebih besar memiliki viabilitas benih lebih baik dibandingkan dengan ukuran sedang, kecil dan ringan disebabkan benih yang lebih besar mempunyai embrio dan cadangan makanan yang lebih besar (Yuniarti, dkk., 2011).

Suhu ruang simpan berperan dalam mempertahankan viabilitas benih selama penyimpanan yang dipengaruhi oleh kadar air benih, suhu, dan kelembaban nisbi ruangan. Suhu penyimpanan yang rendah respirasi benih akan berjalan lambat sehingga viabilitas benih dapat dipertahankan lebih lama dari pada suhu simpan tinggi (Purwanti, 2003). Kecepatan berkecambah semakin menurun sesuai dengan lama simpan benih. Hal ini juga menunjukkan benih mengalami penurunan daya berkecambah yang diikuti meningkatnya persentase kadar air (Raganatha, dkk., 2014).

Tinggi Kecambah

Tinggi kecambah diamati 2 hari sekali setelah pengamatan *first count* kecambah berumur 5 hari dan berakhir sampai pengamatan *final count* kecambah berumur 14 hari. Hasil analisis sidik ragam terhadap variabel tinggi kecambah disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Tinggi kecambah terhadap perlakuan konsentrasi HCl

Perlakuan	Rata-rata				
	5 hari	7 hari	9 hari	11 hari	13 hari
K ₀ (konsentrasi 0%)	2,58 a	3,74 a	4,77 a	5,26 a	5,65 a
K ₁ (konsentrasi 1%)	2,63 a	3,77 a	4,72 a	5,13 a	5,48 a
K ₂ (konsentrasi 2%)	2,56 a	3,84 a	4,68 a	5,12 a	5,50 a
K ₃ (konsentrasi 3%)	2,52 a	3,67 a	4,69 a	5,19 a	5,53 a

Tabel 6. Tinggi kecambah terhadap perlakuan lama perendaman HCl

Perlakuan	Rata-rata				
	5 hari	7 hari	9 hari	11 hari	13 hari
L ₀ (lama perendaman 0 jam)	2,42 a	3,64 a	4,73 a	5,25 a	5,63 a
L ₁ (lama perendaman 1 jam)	2,53 a	3,72 a	4,62 a	5,11 a	5,48 a
L ₂ (lama perendaman 2 jam)	2,64 a	3,76 a	4,72 a	5,16 a	5,53 a
L ₃ (lama perendaman 3 jam)	2,71 a	3,90 a	4,79 a	5,18 a	5,52 a

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 5 dan Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi (K), lama perendaman (L), dan kombinasi dari kedua perlakuan menunjukkan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi kecambah, karena F hitung lebih

kecil dari F tabel taraf 5 % dan 1 % maka tidak dilakukan uji lanjut pada variabel tinggi kecambah. Tinggi kecambah dari pengamatan pertama sampai pengamatan ke lima jumlahnya meningkat dan relatif

seragam sehingga hasil dari sidik ragam menunjukkan berbeda tidak nyata.

Panjang Akar Bibit

Pengamatan panjang akar bibit dilakukan setelah pengamatan ke lima tinggi kecambah sebelum pindah ke polibag yaitu umur 14 hari. Hasil analisis sidik ragam terhadap panjang akar bibit disajikan pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Panjang akar bibit terhadap perlakuan konsentrasi HCl

Perlakuan	Rata-rata
K ₀ (konsentrasi 0%)	6,15 a
K ₁ (konsentrasi 1%)	6,11 a
K ₂ (konsentrasi 2%)	6,56 a
K ₃ (konsentrasi 3%)	6,68 a

Tabel 8. Panjang akar bibit terhadap perlakuan lama perendaman HCl

Perlakuan	Rata-rata
L ₀ (lama perendaman 0 jam)	6,62 a
L ₁ (lama perendaman 1 jam)	6,41 a
L ₂ (lama perendaman 2 jam)	5,63 a
L ₃ (lama perendaman 3 jam)	6,86 a

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 7 dan 8 dapat menunjukkan bahwa faktor konsentrasi (K), lama perendaman HCl (L) dan kombinasi diantara konsentrasi dan lama perendaman HCl menunjukkan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi kecambah, karena F hitung lebih kecil dari F tabel taraf 5 % dan 1 % maka tidak dilakukan uji lanjut. Variabel panjang akar relatif seragam sehingga hasil dari sidik ragam menunjukkan berbeda tidak nyata.

Pertumbuhan Awal Tanaman Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dua kali yaitu tiap satu minggu sekali setelah pindah tanam bibit ke polibag. Hasil analisis sidik ragam terhadap tinggi tanaman disajikan pada Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9. Tinggi tanaman terhadap perlakuan konsentrasi HCl

Perlakuan	Rata-rata	
	1 minggu	2 minggu
K ₀ (konsentrasi 0%)	8,72 a	17,25 a
K ₁ (konsentrasi 1%)	8,48 a	17,14 a
K ₂ (konsentrasi 2%)	8,47 a	16,52 a
K ₃ (konsentrasi 3%)	8,23 a	16,00 a

Tabel 10. Tinggi tanaman terhadap perlakuan lama perendaman HCl

Perlakuan	Rata-rata	
	1 minggu	2 minggu
L ₀ (lama perendaman 0 jam)	8,44 a	16,41 a
L ₁ (lama perendaman 1 jam)	8,52 a	16,72 a
L ₂ (lama perendaman 2 jam)	8,49 a	16,92 a
L ₃ (lama perendaman 3 jam)	8,44 a	16,86 a

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 9 dan Tabel 10 menunjukkan bahwa tinggi tanaman yang dihasilkan meningkat dan relatif seragam sehingga hasil dari sidik ragam menunjukkan berbeda tidak nyata pada perlakuan konsentrasi (K), lama perendaman (L), dan kombinasi diantara konsentrasi dan lama perendaman HCl. Tinggi tanaman berkaitan dengan penambahan dan jumlah ukuran sel. Laju pembelahan sel serta pembentukan jaringan sebanding dengan pertumbuhan batang, daun dan sistem perakarannya. Pertumbuhan tanaman menunjukkan aktifitas pembentukan xylem dan pembesaran sel-sel yang tumbuh. Aktifitas ini menyebabkan kambium terdorong keluar dan terbentuknya sel-sel baru di luar lapisan tersebut sehingga terjadi peningkatan tinggi tanaman. Tanaman yang lebih tinggi dapat memberikan hasil produksi yang lebih tinggi dibandingkan tanaman yang lebih pendek, disebabkan organ vegetatifnya lebih baik dan siap sehingga fotosintat yang dihasilkan lebih banyak (Wasonowati, 2010).

Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan dua kali yaitu tiap satu minggu sekali setelah pindah tanam bibit ke polibag. Hasil analisis sidik ragam terhadap jumlah daun disajikan pada Tabel 11 dan Tabel 12.

Tabel 11. Jumlah daun terhadap perlakuan konsentrasi HCl

Perlakuan	Rata-rata	
	1 minggu	2 minggu
K ₀ (konsentrasi 0%)	3,80 a	6,55 a
K ₁ (konsentrasi 1%)	3,83 a	6,44 a
K ₂ (konsentrasi 2%)	3,80 a	6,33 a
K ₃ (konsentrasi 3%)	3,75 a	6,46 a

Tabel 12. Jumlah daun terhadap perlakuan lama perendaman HCl

Perlakuan	Rata-rata	
	1 minggu	2 minggu
L ₀ (lama perendaman 0 jam)	3,75 a	6,51 a
L ₁ (lama perendaman 1 jam)	3,92 a	6,44 a
L ₂ (lama perendaman 2 jam)	3,73 a	6,29 a
L ₃ (lama perendaman 3 jam)	3,78 a	6,53 a

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 11 dan Tabel 12 menunjukkan bahwa jumlah daun yang dihasilkan relatif seragam sehingga hasil dari sidik ragam menunjukkan berbeda tidak nyata pada perlakuan konsentrasi (K), lama perendaman (L), dan kombinasi diantara konsentrasi dan lama perendaman HCl. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Ratnawati, dkk., (2013) bahwa faktor genetik pada setiap genotip dan umur tanaman yang sama menunjukkan jumlah daun yang hampir sama atau berbeda tidak nyata.

Panjang Akar Tanaman

Pengamatan panjang akar dilakukan pada akhir pengamatan yaitu tanaman berumur dua minggu setelah pindah tanam ke polibag. Hasil analisis sidik ragam terhadap panjang akar disajikan pada Tabel 13 dan Tabel 14.

Tabel 13. Panjang akar tanaman terhadap perlakuan konsentrasi HCl

Perlakuan	Rata-rata
K ₀ (konsentrasi 0%)	7,33 a
K ₁ (konsentrasi 1%)	7,69 a
K ₂ (konsentrasi 2%)	8,25 a
K ₃ (konsentrasi 3%)	7,84 a

Tabel 14. Panjang akar tanaman terhadap perlakuan lama perendaman HCl

Perlakuan	Rata-rata
L ₀ (lama perendaman 0 jam)	7,63 a
L ₁ (lama perendaman 1 jam)	8,06 a
L ₂ (lama perendaman 2 jam)	7,52 a
L ₃ (lama perendaman 3 jam)	7,91 a

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 13 dan Tabel 14 menunjukkan bahwa panjang akar yang dihasilkan relatif seragam sehingga hasil dari sidik ragam menunjukkan berbeda tidak nyata pada perlakuan konsentrasi (K), lama perendaman (L), dan kombinasi diantara konsentrasi dan lama perendaman HCl. Hal ini diduga karena bibit ditanam dalam polibag yang mempunyai tinggi sama sehingga perkembangan akar tanaman kurang maksimal dan mengakibatkan panjang akar yang diperoleh berbeda tidak nyata atau relatif seragam.

Berat Basah Tanaman

Pengamatan berat basah dilakukan pada akhir pengamatan yaitu mencabut dan menimbang tanaman berumur dua minggu setelah pindah tanam ke polibag. Hasil analisis sidik ragam terhadap berat basah disajikan pada Tabel 15 dan Tabel 16.

Tabel 15. Berat basah tanaman terhadap perlakuan konsentrasi HCl

Perlakuan	Rata-rata
K ₀ (konsentrasi 0%)	3,40 a
K ₁ (konsentrasi 1%)	3,38 a
K ₂ (konsentrasi 2%)	3,12 a
K ₃ (konsentrasi 3%)	2,93 a

Tabel 16. Berat basah tanaman terhadap perlakuan lama perendaman HCl

Perlakuan	Rata-rata
L ₀ (lama perendaman 0 jam)	3,24 a
L ₁ (lama perendaman 1 jam)	2,95 a
L ₂ (lama perendaman 2 jam)	7,52 a
L ₃ (lama perendaman 3 jam)	7,91 a

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 15 dan 16 menunjukkan bahwa berat basah yang dihasilkan relatif seragam sehingga hasil dari sidik ragam menunjukkan berbeda tidak nyata pada perlakuan konsentrasi (K), lama perendaman (L), dan kombinasi diantara konsentrasi dan lama perendaman HCl. Berat basah yang ditimbang yaitu berat basah tajuk dan akar dipengaruhi oleh auksin yang fungsinya merangsang pembesaran sel sehingga semakin besar terisi oleh air akan meningkatkan bobot basah tajuk.

Berat Kering Tanaman

Pengamatan berat kering dilakukan dengan cara menimbang tanaman yang sudah dicabut dan dikeringkan. Hasil analisis sidik ragam terhadap berat basah menunjukkan berbeda tidak nyata pada perlakuan konsentrasi dan lama perendaman HCl serta tidak ada kombinasi diantara konsentrasi dan lama perendaman HCl. Hasil analisis sidik ragam terhadap berat basah disajikan pada Tabel 17 dan Tabel 18.

Tabel 17. Berat kering tanaman terhadap perlakuan konsentrasi HCl

Perlakuan	Rata-rata
K ₀ (konsentrasi 0%)	0,33 a
K ₁ (konsentrasi 1%)	0,34 a
K ₂ (konsentrasi 2%)	0,34 a
K ₃ (konsentrasi 3%)	0,31 a

Tabel 18. Berat kering tanaman terhadap perlakuan lama perendaman HCl

Perlakuan	Rata-rata
L ₀ (lama perendaman 0 jam)	0,33 a
L ₁ (lama perendaman 1 jam)	0,31 a
L ₂ (lama perendaman 2 jam)	0,31 a
L ₃ (lama perendaman 3 jam)	0,37 a

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 17 dan Tabel 18 menunjukkan bahwa berat kering yang dihasilkan relatif seragam sehingga hasil dari sidik ragam menunjukkan berbeda tidak nyata pada perlakuan konsentrasi (K), lama perendaman (L), dan kombinasi diantara konsentrasi dan lama perendaman HCl. Hal ini diduga karena benih yang digunakan berasal dari varietas yang sama sehingga diameter dan panjang tanaman atau bibit relatif sama dan kemampuan dalam menyerap cahaya matahari dan memfiksasi CO₂ relatif sama.

Pertumbuhan tanaman yang baik dapat dicirikan dengan tingginya bobot kering dan dipengaruhi oleh cepatnya akar menjangkau hara dalam tanah sehingga meningkatkan pertambahan jumlah maupun panjang akar tanaman (Nainggolan, 2001). Benih dengan vigor tinggi dapat membentuk dan mentranslokasikan bahan baku ke poros embrio dengan cepat sehingga meningkatkan akumulasi bahan kering. Bobot kering yang tinggi dapat menggambarkan pemanfaatan cadangan makanan dalam benih yang efisien (Nurussintani, dkk., 2012).

Permeabilitas kulit benih yang tinggi memudahkan masuknya air dan oksigen ke dalam benih yang segera akan mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam metabolisme benih. Salah satu enzim yang aktif adalah respirasi, Respirasi menggunakan substrat dari cadangan makanan dalam benih, sehingga cadangan makanan berkurang untuk pertumbuhan embrio pada saat benih dikecambahkan (Purwanti, 2003).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil Respon Vigor Benih dan Pertumbuhan Awal Tanaman Tomat Terhadap Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Klorida (HCl) pada penelitian dari data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa :

- Konsentrasi HCl menunjukkan tidak mempengaruhi vigor benih maupun pertumbuhan awal tanaman.
- Lama perendaman HCl pada perlakuan L₃, L₂ dan L₁ dapat meningkatkan kecepatan tumbuh tetapi tidak mempengaruhi pengamatan daya berkecambah, tinggi kecambah, dan pertumbuhan awal tanaman.
- Kombinasi antara konsentrasi dan lama perendaman HCl dapat mempengaruhi kecepatan tumbuh dan daya berkecambah, kombinasi terbaik berturut-turut yaitu konsentrasi 2 % dengan lama perendaman 3 jam, konsentrasi 1% dan lama

perendaman 3 jam, dan konsentrasi 3 % dan lama perendaman 3 jam, sehingga perlakuan HCl dapat mempengaruhi vigor benih tetapi tidak mempengaruhi pada pertumbuhan awal tanaman.

Saran

Ekstraksi tomat untuk skala besar atau bertujuan mempertahankan vigor benih, dianjurkan benih direndam larutan HCl dengan konsentrasi 1% yang direndam selama 3 jam. Konsentrasi 1% dapat mengurangi biaya produksi, sehingga benih yang didapatkan dapat memperbaiki mutu fisik benih dan proses ekstraksi lebih cepat dibandingkan perlakuan kontrol (biasa dilakukan petani).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2012. *Data Produksi Tomat 2008-2012*. Badan Pusat Statistik (BPS)
- Cahyono, B. 2008. *Tomat (Usaha tani dan Penanganan Pasca Panen)*. Yogyakarta : Kanisius.
- Gunarta, I.W, I.G.N. Raka dan A.A.M. Astiningsih. 2014. "Uji Efektifitas Beberapa Teknik Ekstraksi dan *Dry Heat Treatment* terhadap Viabilitas Benih Tomat". *Jurnal Agroteknologi Tropika*. Vol.3 No. 3. Hlm.128-136.
- ISTA RULES. 2010. *Metode pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura*. Jakarta : BBPPMBTPH.
- Kuswanto, H. 2003. *Teknologi Pemrosesan, Pengemasan Dan Penyimpanan Benih*. Yogyakarta : Kanisius.
- Nainggolan, T. 2001. "Respon Bibit Kelapa Sawit di Pembibitan Awal terhadap Pemberian Bahan Organik Kacscing dan Inokulan CMA". *Jurnal Eksakta-Biagrotek*. Vol.1 No.1. Hlm. 6-11
- Nurussintani, W., Damanhuri dan S.L. Purnamaningsih. 2012. "Perlakuan Pematihan Dormansi terhadap Daya Tumbuh Benih 3 Varietas Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*)". *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol.1 No.1. Hlm 86-93.
- Pitojo, S. 2005. *Benih Tomat*. Yogyakarta : Kanisius.
- Purwanti, S. 2003. "Kajian Suhu Ruang Simpan Terhadap Kualitas Benih Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning". *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol.11 No.1. Hlm. 22-31.
- Raganatha, I.N., I.G.N Raka dan I.K Siadi. 2014. "Daya Simpan Benih Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Hasil Beberapa Teknik Ekstraksi". *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. Vol.3 No.3. Hlm 183-190.
- Ramadhani, S., Haryati dan J. Ginting. 2014. "Pengaruh Perlakuan Pematihan Dormansi secara Kimia Terhadap Viabilitas Benih Delima (*Punica*

- granatum L)*". *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol.3 No.2. Hlm. 590-594.
- Ratnawati, S.I. Saputra dan S. Yoseva. 2013. Waktu Perendaman Benih Dengan Air Kelapa Muda terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). Pekanbaru : Universitas Riau.
- Saefuddin, E., Marsudi., Arya Y., dan Midzon J. 2009. *Pengendalian Gulma, Hama dan Penyakit Utama Tanaman Tomat*. Jakarta. PT. Syngenta.
- Salam, A. 2007. *Melakukan Ekstraksi*. TAN.TB02.020.020. Hlm.1-28.
- Wasonowati, C. 2010. "Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*) dengan Sistem Budidaya Hidroponik". *Jurnal Agrovigor*. Vol.4 No.1. Hlm. 21-27.
- Wikipedia. 2015. *Asam Klorida*. http://Id.m.wikipedia.org/wiki/asam_klorida (diakses pada 16 April 2015)
- Yuniarti, N., Megawati dan B. Leksono. 2011. "Pengaruh Metode Ekstraksi dan Ukuran Benih terhadap Mutu Fisik-Fisiologis Benih *Acacia crassicarpa*". *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. Vol.10 No.3. Hlm.129-137.