

RESPON *Solanum melongena* TERHADAP PAPARAN NaCl PADA FASE PERKECAMBAHANAgus Muji Santoso¹, Sulistiono², Maria Ulfa³, Nurul Widayati⁴¹Laboratorium Botani,^{2,3}Mahasiswa S1 Prodi Pendidikan Biologi,

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email: agusmujisantoso@gmail.com

ABSTRAK

Respon perkecambahan yang berbeda pada tiap tanaman pangan merupakan fase krusial tanaman dalam merespon kondisi margin lingkungannya, termasuk kondisi berkadar garam. Kajian untuk mengetahui respon *Solanum melongena* pada fase perkecambahan terhadap paparan NaCl telah dilakukan dalam penelitian ini. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Botani, Universitas Nusantara PGRI Kediri, Februari-Maret 2012, dengan desain RAL. Paparan NaCl diberikan pada konsentrasi 0% (kontrol), 5%, 10%, 15%, dan 20% dan data diambil pada 13 hst secara destruktif untuk diamati dan dianalisis dengan *Anova One Way* dilanjutkan uji *Duncan* 5%. Biji koleksi ditanam pada media liat berpasir steril dan disiram tiap 2 hari sekali (50 mL/ pot), pada suhu 27-28°C, 4000-6000 lux, v-angin 0-1 m/s. Penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) kecepatan perkecambahan tertinggi pada perlakuan % dan terendah pada 20%; (2) semua perlakuan tidak berpengaruh signifikan terhadap panjang hipokotil, akar primer, dan biomassa kecambah; (3) rata-rata kecepatan pertumbuhan kecambah optimal pada perlakuan 5%; (4) tipe perkecambahan epigeal; (5) testa terangkat jelas dari media pada umur 3-5 hst; (6) warna kotiledon hijau dan hipokotil putih terang pada umur 13 hst pada semua perlakuan; (7) arah tumbuh *erectus*, tegar, kotiledon terbuka sempurna dan *opposita*.

Kata kunci: *Solanum melongena*, perkecambahan, NaCl.

PENDAHULUAN

Terung (*Solanum melongena* var *Kopek*) merupakan salah satu bahan sayur tropis yang digemari oleh masyarakat Indonesia, baik dikonsumsi sebagai bahan olahan maupun segar. Terung *Kopek* dapat tumbuh dan berbuah sepanjang tahun dan harga yang sangat terjangkau, menyebabkan kebutuhan buah terung ini meningkat, walaupun sampai saat ini belum ada informasi yang jelas tentang angka kebutuhan terung *Kopek*.

Usaha pengembangan melalui ekstensifikasi akan bertolak belakang dengan kebutuhan manusia terhadap tempat tinggal. Sedangkan usaha intensifikasi pertanian relatif kompleks, walaupun sampai saat ini masih terus dilakukan pengembangan. Dengan demikian, usaha untuk mengembangkan sayur ini perlu terus dilakukan, terutama ekstensifikasi pada kondisi salin (berkadar garam tinggi) dengan asumsi luas lahan marginal termasuk salin cukup luas hampir mencapai 38% luas lahan potensial nonmarginal. Di samping itu, berdasarkan studi sebelumnya (Rahman *dalam* Yuniati, 2004) bahwa tanaman pertanian seperti jangung, kacang panjang, kacang polong, tomat, dan bunga matahari cenderung menurun berat keringnya jika ditanam pada kondisi salin. Hal senada juga dilaporkan oleh Kusmiyati *et al.* (2009) bahwa pertumbuhan rumbuh Gajah dan Raja menurun seiring dengan meningkatkan konsentrasi salinitas. Namun, menurut Kusmiyati *et al.* (2009) justru adanya informasi tersebut dapat menjadi dasar pengelolaan tepat terhadap budi daya tanaman sayur dalam lingkungan salin, seperti penambahan pupuk kandang yang dapat meningkatkan pertumbuhan.

Bentuk mekanisme adaptasi tanaman terhadap cekaman salinitas, yaitu mekanisme morfologi dan fisiologi (Kusmiyati *et al.*, 2009). Adapun mekanisme yang paling mudah untuk diketahui sebagai respon tanaman adalah mekanisme morfologi, yaitu adanya perubahan secara morfologi organ-organ tanaman, misal arsitektur akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Menurut Sipayung *dalam* Kusmiyati *et al.* (2009) mekanisme fisiologi dapat berupa osmoregulasi/ pengurangan potensial osmosis, kompartementasi dan sekresi garam berlebih, dan integritas membran sel.

Pada umumnya, cekaman salinitas dapat memberikan dampak pada tanaman. Pertama, stres ionik, stres osmotik, dan stres sekunder pasca paparan cekaman. Akumulasi ion Na pada media tanam dapat meningkatkan stres ion karena akumulasi ion Na dapat menghambat penyerapan ion Kalium oleh akar tanaman. Seperti yang diketahui bahwa ion Kalium diperlukan tanaman dalam jumlah besar sebagai unsur makro (Teiz dan Zeiger, 2003) untuk mempertahankan turgor sel-sel tanaman (Teiz dan Zeiger, 2003; Wiedenhoef, 2006) dan terlibat pada beberapa aktivitas enzim (Xiong dan Zu *dalam* Kusmiyati, 2009). Sedangkan berlebihnya ion Natrium akibat terakumulasinya pada media tanam dapat menyebabkan sifat-sifat pertikel tanah lebih lekat, sehingga struktur tanah lebih tertutup dan rapat. Akibatnya pertukaran beberapa unsur dalam bentuk gas, seperti nitrogen bebas kurang berjalan secara optimal. Adapun stres



osmotik lebih berakibat pada berkurangnya kemampuan penyerapan unsur-unsur hara oleh akar tanaman karena tekanan osmotik lingkungan jauh lebih tinggi. Lebih lanjut, kondisi demikian dapat menyebabkan munculnya stres sekunder pada tanaman. Misalnya kerusakan dinding sel tanaman dan beberapa molekul besar (lemak dan DNA). Pada mabang tertentu, defisiensi hara akan terjadi sehingga muncul kerusakan jaringan, seperti klorosis, nekrosis, dan absisi daun.

Sebagai salah satu upaya dasar untuk pengembangan budi daya tanaman sayur tropis di lahan salin, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon terung Kopek pada fase kecambah pada kondisi salin.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Botani dan rumah kaca, Universitas Nusantara PGRI Kediri, pada Februari-Maret 2012, dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL). Paparan Sodium Klorida (NaCl) diberikan pada konsentrasi 0% (kontrol) (0-2 ds/m), 5% (2,5-4 ds/m), 10% (8-11 ds/m), 15% (14-16 ds/m), dan 20% (18-22 ds/m) sebagai bentuk simulasi kondisi cekaman berkadar garam pada media. Pengukuran tingkat salinitas tiap perlakuan dilakukan dengan menggunakan *refraktometer* sampai diperoleh rentangan salinitas yang diharapkan. Adapun data diambil pada 13 hst secara destruktif, yaitu dengan menyiram media sampai jenuh air, kemudian mengambil kecambah pada media tanam secara hati-hati, dibersihkan dari sisa media, lalu diamati. Data berupa panjang akar (cm), hipokotil (cm), dan biomassa (g) dianalisis dengan *Anova One Way* dilanjutkan uji *Duncan 5%* untuk uji signifikansi. Data biomassa kecambah diperoleh dengan cara: kecambah segar tanpa media dimasukkan ke dalam oven bersuhu 80°C selama 48 jam, kemudian diukur beratnya sampai mendapatkan berat konstan (stabil) (g). Biji koleksi ditanam pada media liat berpasir yang sudah disterilkan (121°C, 1 atm, 20 menit) dan disiram tiap 2 hari sekali (50 mL/ pot) yang mengandung NaCl sesuai jenis perlakuan. Kondisi rumah kaca diatur sedemikian rupa, sehingga diperoleh kondisi: suhu harian 27-28°C, intensitas cahaya harian 4000-6000 lux, kecepatan angin pada 0-1 m/s, kelembapan udara 68-72%.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kondisi yang desain pada penelitian ini sebenarnya berupa mengacu pada kondisi lahan yang memiliki sifat salin. Namun demikian, beberapa variabel kontrol belum dapat dipenuhi untuk benar-benar mencerminkan hal tersebut, misal tekanan udara, kecepatan angin, intensitas cahaya, dan kelembapan.

Berdasarkan penelitian ini, diperoleh beberapa informasi. Kecepatan perkecambahan tertinggi pada perlakuan 5% dan terendah pada perlakuan 20%. Hal ini sesuai diduga bahwa embrio yang mengalami pertumbuhan pada kondisi lingkungan salin (pada berbagai perlakuan) memiliki pola pengembangan adaptasi yang berbeda-beda. Hal ini ditunjukkan bahwa panjang akar kelompok kontrol lebih rendah dibanding perlakuan 5%, namun kondisi ini berbanding terbalik pada parameter panjang hipokotil, yaitu pada perlakuan 5% panjang hipokotil kelompok kontrol jauh lebih tinggi dibanding semua perlakuan. Secara umum, berdasarkan gambar 1, ada tendensi panjang akar dan panjang hipokotil relatif menurun seiring dengan penambahan konsentrasi cekaman salinitas yang diberikan.

Biomassa merupakan salah satu parameter yang baik untuk mengetahui profil pertumbuhan suatu organisme dalam kurun waktu tertentu pada suatu kondisi lingkungan tertentu pula. Pada penelitian ini, biomassa yang diperoleh merupakan biomassa akar dan hipokotil kecambah yang telah mendapatkan berbagai perlakuan berupa variasi konsentrasi NaCl.

Berdasarkan gambar 1, diperoleh informasi bahwa biomassa kecambah tertinggi diperoleh pada kelompok kontrol, kemudian disusul kelompok perlakuan 5%, 10%, 15%, dan 20%. Secara umum, biomassa dari kelompok kontrol mengalami penurunan seiring dengan penambahan konsentrasi NaCl yang digunakan sebagai bahan simulator cekaman salinitas.

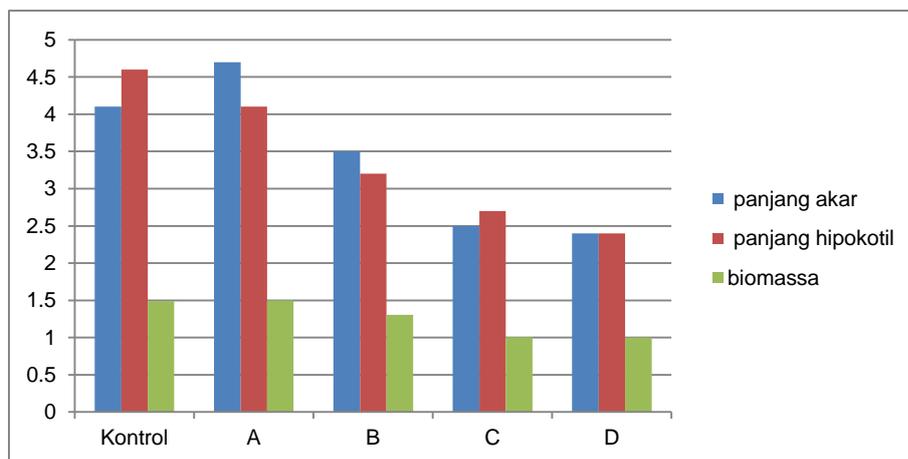
Adapun profil perkecambahan yang diperoleh dalam penelitian ini sebagai berikut. Pertama, perkecambahan pada semua perlakuan termasuk epigeal. Diduga tipe perkecambahan tidak dipengaruhi oleh kondisi salin yang diberikan. Dengan demikian diduga pola adaptasi yang dikembangkan oleh tanaman terung Kopek tidak termasuk pada ranah tipe perkecambahan. Kedua, testa terangkat sempurna dari media pada kisaran umur 3-5 hari setelah tanam (hst). Ketiga, warna kotiledon hijau dan hipokotil putih terang pada umur 13 hst pada semua perlakuan. Keempat, arah tumbuh *erectus*, tegar, kotiledon terbuka sempurna dan



opposita. Berdasarkan deskripsi tersebut, pola perkecambahan yang terjadi pada semua perlakuan, diduga tidak termasuk pada ranah pola adaptasi terhadap kondisi cekaman salin.

Namun demikian, pola adaptasi yang dikembangkan oleh terung Kopek terhadap kondisi salin justru berada pada ranah panjang akar, panjang hipokotil, dan biomassa yang memiliki tendensi untuk cenderung turun seiring dengan peningkatan konsentrasi NaCl. Hal ini sejalan dengan pendapat yang menyatakan bahwa bentuk mekanisme adaptasi tanaman terhadap cekaman salinitas, yaitu mekanisme morfologi dan fisiologi (Kusmiyati *et al.*, 2009). Adapun mekanisme yang paling mudah untuk diketahui sebagai respon tanaman adalah mekanisme morfologi, yaitu adanya perubahan secara morfologi organ-organ tanaman, misal arsitektur akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Menurut Sipayung *dalam* Kusmiyati *et al.* (2009) mekanisme fisiologi dapat berupa osmoregulasi/ pengurangan potensial osmosis, kompartementasi dan sekresi garam berlebih, dan integritas membran sel.

Disamping itu, cekaman salinitas dapat memberikan dampak serius pada tanaman. Pertama, stres ionik, stres osmotik, dan stres sekunder pasca paparan cekaman. Akumulasi ion Na pada media tanam dapat meningkatkan stres ion karena akumulasi ion Na dapat menghambat penyerapan ion Kalium oleh akar tanaman. Seperti yang diketahui bahwa ion Kalium diperlukan tanaman dalam jumlah besar sebagai unsur makro (Teiz dan Zeiger, 2003) untuk mempertahankan turgor sel-sel tanaman (Teiz dan Zeiger, 2003; Wiedenhoef, 2006) dan terlibat pada beberapa aktivitas enzim (Xiong dan Zu *dalam* Kusmiyati, 2009). Sedangkan berlebuhnya ion Natrium akibat terakumulasinya pada media tanam dapat menyebabkan sifat-sifat pertikel tanah lebih lekat, sehingga struktur tanah lebih tertutup dan rapat. Akibatnya pertukaran beberapa unsur dalam bentuk gas, seperti nitrogen bebas kurang berjalan secara optimal. Adapun stres osmotik lebih berakibat pada berkurangnya kemampuan penyerapan unsur-unsur hara oleh akar tanaman karena tekanan osmotik lingkungan jauh lebih tinggi. Lebih lanjut, kondisi demikian dapat menyebabkan munculnya stres sekunder pada tanaman. Misalnya kerusakan dinding sel tanaman dan beberapa molekul besar (lemak dan DNA). Pada mabang tertentu, defisiensi hara akan terjadi sehingga muncul kerusakan jaringan, seperti klorosis, nekrosis, dan absisi daun.



Gambar 1. Panjang akar dan hipokotil serta biomassa kecambah pada berbagai perlakuan

SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) kecepatan perkecambahan tertinggi pada perlakuan 5% dan terendah pada 20%; (2) semua perlakuan tidak berpengaruh signifikan terhadap panjang hipokotil, akar primer, dan biomassa kecambah; (3) rata-rata kecepatan pertumbuhan kecambah optimal pada perlakuan 5%; (4) tipe perkecambahan epigeal; (5) testa terangkat jelas dari media pada umur 3-5 hst; (6) warna kotiledon hijau dan hipokotil putih terang pada umur 13 hst pada semua perlakuan; (7) arah tumbuh *erectus*, tegar, kotiledon terbuka sempurna dan *opposita*.

DAFTAR PUSTAKA

Cheeseman, J.M. (1988). Mechanism of Salinity Tolerance in Plants. *Plant Physiol.* 87: 547-550.

Fahn, A. (1990). *Plant Anatomy*. England: Pergamon Press plc.

Kusmiyati, F., Purbajanti, E.D., Kristanto, B.A. (2009). Karakter Fisiologi, Petumbuhan, dan Fisiologi Lagum Pakan pada Kondisi Salin. *Makalah Disajikan pada Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan. Semarang, 20 Mei 2009.*



- Teiz and Zeiger. (2002). *Plant Physiology*. Sunderland: Sinauer Publishing.
- Tjitrosoepomo, G. (2005). *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wiedenhoeft, A.C. (2006). *Plant Nutrition*. USA: Chelsea House Publishers.
- Yuniati, R. (2004). Penapisan Galur Kedelai *Glycine max* (L.) Merrill Toleran terhadap NaCl untuk Penanaman di Lahan Salin. *MAKARA SAINS*. 8:21-24.

DISKUSI

Penanya: Erma Prihastanti (Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro)

Dikatakan bahwa menggunakan konsentrasi NaCl yaitu 0%, 5%, 10%, dan 15% . Mengapa semakin bertambah konsentrasi NaCl semakin lurus akarnya, bukankah NaCl mengakibatkan *drought stress* yang merangsang *find root* untuk berkembang apalagi dengan konsentrasi NaCl sebesar 15% yang menyebabkan kondisi sangat stress?

Jawab:

Disebutkan dalam latar belakang bahan lahan yang masih terpengaruh pasang surut memiliki kadar garam tinggi akibatnya beberapa tanaman budidaya tidak dapat berkembang optimal, bila kadar salinitas tinggi maka dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Jika NaCl diserap tanaman maka tanaman akan mengalami plasmolisis atau bahkan mati. Dapat dilihat dari hasil penelitian bahwa NaCl 0% menunjukkan tidak adanya cekaman dan semakin bertambah konsentrasi semakin besar cekamannya.

Feed back:

Mengapa menggunakan konsentrasi-konsentrasi tersebut, bila dilihat kadar NaCl 5% tersebut sudah merupakan kadar garam diatas kadar garam air laut?

Jawab:

Pemakalah menggunakan konsentrasi-konsentrasi tersebut karena kesulitan dalam mengontrol salinitas menggunakan alat vaktometer, nilainya selalu berubah-ubah, sehingga pemakalah menetapkan konsentrasi-konsentrasi tersebut. Selain itu juga mengalami kesulitan dalam mengontrol beberapa faktor yang sesuai dengan kondisi lingkungan sesungguhnya yaitu didaerah pantai.

