

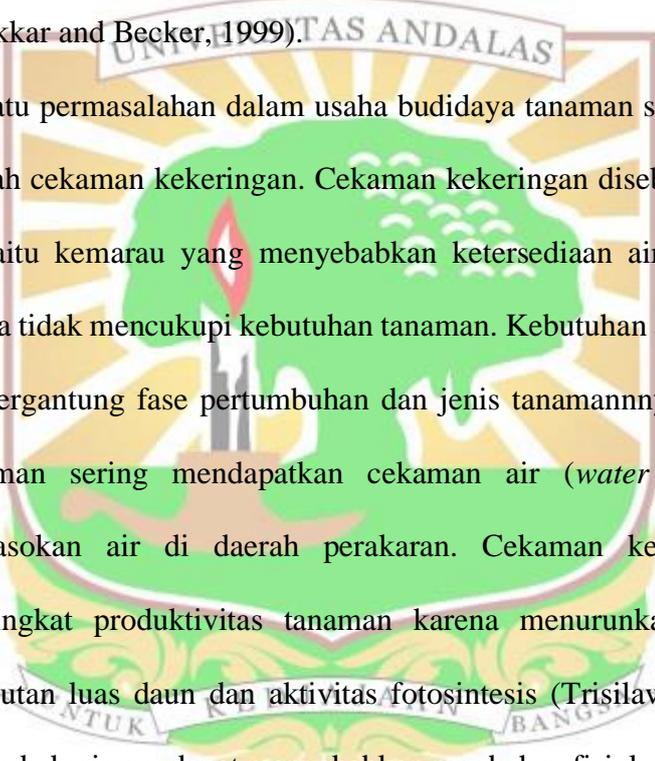
I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman perdu yang tingginya bisa mencapai tujuh meter lebih, pertumbuhannya cepat dan mengandung banyak manfaat. Kelor terkenal dengan sebutan *Miracle Tree* yang mempunyai banyak kegunaan, diantaranya adalah sebagai tanaman pangan seperti sayur dan teh, tanaman herbal, untuk industri dan juga sebagai salah satu sumber tanaman pakan. Daun kelor memiliki kandungan nutrisi yang baik diantaranya protein, lemak, serat, dan asam amino *essensial* sebagai pembentuk protein. Lebih lanjut dinyatakan bahwa kandungan protein kasar daun kelor berkisar antara 27-36,5 % dengan kandungan asam amino yang lengkap, baik esensial maupun non esensial (Kleden *et al.*, 2017).

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) mempunyai akar yang kuat sehingga mampu meningkatkan penyerapan air dan toleran terhadap cekaman kekeringan (Sammons *et al.*, 1980). Lebih lanjut dinyatakan bahwa mekanisme ketahanan kekeringan pada tanaman kelor terhadap cekaman kekeringan adalah *drought tolerance* yaitu kemampuan tanaman kelor dalam mempertahankan hidup dengan menghasilkan senyawa osmotikum yang berfungsi dalam proses penyesuaian osmotik. Mekanisme toleransi *drought tolerance* yaitu kemampuan tanaman melakukan penyesuaian osmotik sel, agar pada kondisi potensial air, sel yang menurun disebabkan oleh kekeringan, turgiditasnya tinggi. Turgiditas sel dapat dipertahankan dengan meningkatkan potensial osmotik sel dengan meningkatkan kadar bahan larut didalam sel, Salah satu bahan larut yang kadarnya meningkat selama kekeringan adalah asam amino prolin (Man *et al.*, 2011).

Pemanfaatan dan budidaya kelor di Indonesia saat ini belum optimal, hal tersebut menyebabkan peningkatan permintaan ekspor kelor ke negara-negara lain belum terpenuhi. Terbukti dengan permintaan ekspor daun kelor provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) ke Spanyol dan 10 ton bibit kelor ke Cina (Winarno, 2014). Sehingga perlu adanya peningkatan usaha budidaya kelor di Indonesia. Kelor pada awal budidaya di Nicaragua, produksi biomasnya dapat mencapai 120 ton bahan kering/ha/tahun dengan delapan kali pemotongan setelah penanaman satu juta biji per hektar (Makkar and Becker, 1999).



Salah satu permasalahan dalam usaha budidaya tanaman secara intensif di Indonesia adalah cekaman kekeringan. Cekaman kekeringan disebabkan terutama oleh musim yaitu kemarau yang menyebabkan ketersediaan air tanah menjadi rendah sehingga tidak mencukupi kebutuhan tanaman. Kebutuhan air bagi tanaman berbeda-beda tergantung fase pertumbuhan dan jenis tanamannya. Pada musim kemarau tanaman sering mendapatkan cekaman air (*water stress*) karena kekurangan pasokan air di daerah perakaran. Cekaman kekeringan dapat menurunkan tingkat produktivitas tanaman karena menurunkan metabolisme primer, penyusutan luas daun dan aktivitas fotosintesis (Trisilawati dan Pitono, 2012). Cekaman kekeringan dapat menyebabkan perubahan fisiologis dan biokimia pada tanaman (Sowmen dkk, 2014).

Cekaman kekeringan pada tanaman dapat mengakibatkan perubahan anatomi, morfologi, fisiologi, biokimia dan molekuler pada tanaman. Kemampuan cekaman kekeringan tergantung pada intensitas dan periode cekaman, fase pertumbuhan dan *genotyp* tanaman. Respon tanaman terhadap cekaman kekeringan berbeda-beda tergantung pada lama intensitas cekaman, spesies tanaman dan tahap

pertumbuhan tanaman (Kusvuran, 2012). Pengaruh cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan tanaman tergantung pada tingkat cekaman yang dialami dan jenis tanaman. Pengaruh awal dari tanaman yang mendapat cekaman kekeringan adalah terjadinya hambatan terhadap pembukaan stomata daun yang kemudian berpengaruh besar terhadap proses fisiologis dan metabolisme dalam tanaman sehingga mempengaruhi daya hasil tanaman tersebut (Magpegau, 2006).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Rahayu (2008) pada tanaman kedelai (*Glycine max* L) yang mengalami cekaman kekeringan menyebabkan efek fisiologis berupa tekanan pertumbuhan dan produksi. Hal tersebut menunjukkan semakin tinggi tingkat cekaman kekeringan yang diberikan maka semakin rendah hasil pertanian yang didapat. Tanaman yang diberi perlakuan kekeringan menunjukkan respon yang berbeda-beda sesuai kemampuan tanaman dalam mengubah morfologi dan mengatur mekanisme fisiologi pertumbuhannya. Salah satu bentuk respon tanaman terhadap cekaman kekeringan adalah daun menggulung dan mengering (Banyo *et al*, 2013). Cekaman kekeringan dapat mengurangi kecepatan pertumbuhan tanaman salah satunya menurunkan berat segar tanaman (Moctava dkk, 2013). Cekaman kekeringan tidak hanya menekan pertumbuhan dan hasil panen tetapi juga menyebabkan kematian pada tanaman (Djazuladi, 2010).

Salah satu usaha untuk mengatasi cekaman kekeringan pada tanaman adalah dengan pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). PGPR adalah bakteri yang hidup di daerah perakaran (*Rhizosfer*) yang memiliki kemampuan mengkolonisasi secara agresif dan berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. akar ini juga mampu menyediakan beragam mineral yang

dibutuhkan tanaman seperti besi, fosfor, dan belerang (Ashrafuzzaman *et al*, 2009). Lebih lanjut dinyatakan bahwa bakteri ini memperbanyak diri dengan cara menempel di permukaan akar dan hidupnya berkoloni menyelimuti akar tanaman, bakteri ini juga mampu membantu tanaman dalam perpanjangan akar serta menyediakan dan membawa penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah serta mensintesis dan mengubah konsentrasi pemacu tumbuh. Beberapa strain (*Bacillus*, *Pseudomonas flourescens*) secara langsung memodulasi fisiologi tanaman dengan merangsang produksi hormon tanaman, sementara yang lain meningkatkan mineral dan nitrogen dalam tanah sebagai sarana untuk meningkatkan pertumbuhan di bawah kondisi kurang air. Mekanisme PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu dengan memproduksi antibiotik yang mampu menghambat pertumbuhan penyakit perakaran yang merugikan tanaman, PGPR juga merangsang pembentukan hormon atau ZPT Auksin, Sitokinin, dan Giberelin.

Menurut Marom *et al* (2017) PGPR mampu berperan dalam meningkatkan pertumbuhan benih kacang tanah. Aktivitas PGPR memberi keuntungan bagi pertumbuhan tanaman, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Pengaruh langsung PGPR didasarkan atas kemampuannya memfasilitasi konsentrasi berbagai fitohormon pemacu tumbuh. Sedangkan pengaruh tidak langsung berkaitan dengan kemampuan PGPR menekan aktivitas patogen dengan cara menghasilkan berbagai senyawa atau metabolit seperti antibiotik. Efisiensi penggunaan air ditingkatkan dalam sel krena peningkatan panjang akar akibat inokulasi PGPR yang mampu menghasilkan ACC-deaminase (Zahir *et al*, 2008). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tomat (*Solanum lycopersicum syn*), pemberian PGPR dengan dosis yang tepat dapat memacu pertumbuhan jumlah

daun yang optimal karena mampu memproduksi dan mengubah konsentrasi fitohormon serta memfasilitasi penyerapan unsur hara yang diperlukan dalam pertumbuhan tanaman termasuk peningkatan jumlah daun (Iswati, 2012). Rhizobacteria dapat mengurangi dampak yang tidak diinginkan dari tekanan abiotik seperti salinitas, kekeringan, suhu rendah, suhu tinggi, dan toksisitas logam melalui produksi eksopolisakarida, menginduksi gen resisten terhadap stress, meningkatkan sirkulasi air dan pembentukan biofilm, terutama dibawah kekeringan (Grover *et al*, 2011). Menurut Kurniasih (2019) pemberian PGPR dengan dosis 200 ml/lubang tanam mampu meningkatkan pertumbuhan dan bobot segar tanaman.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai **“Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Terhadap Pertumbuhan Kelor (*Moringa oleifera*) Yang Tercekam Kekeringan.”**

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh pemanfaatan PGPR terhadap pertumbuhan kelor yang tercekam kekeringan?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh PGPR terhadap pertumbuhan kelor yang mengalami cekaman kekeringan.

1.4. Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan PGPR dalam mengatasi cekaman kekeringan pada tanaman saat musim kemarau.

1.5. Hipotesis penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah penggunaan PGPR dapat meningkatkan pertumbuhan Kelor (*Moringa oleifera*) yang mengalami cekaman kekeringan.

