

EFEK CEKAMAN KEKERINGAN TERHADAP BEBERAPA VARIETAS JAGUNG PADA FASE PERKECAMBAHAN



Tantri Palupi¹, Asnawati¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Pontianak

Email korespondensi: tantripalupi@yahoo.com.

Abstrak

Jagung merupakan tanaman yang relatif tahan terhadap kekeringan, namun cekaman kekeringan berpotensi menurunkan produktivitas dan menurunkan kinerja tanaman di lapangan. Penggunaan varietas yang tahan kekeringan merupakan salah satu cara yang dianjurkan, dan pemanfaatan teknologi benih dengan cara seleksi pada fase perkecambahan dapat dijadikan salah satu alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon beberapa varietas jagung terhadap cekaman kekeringan pada fase perkecambahan, menggunakan *Polyethylene Glycol* (PEG) pada media tanamnya. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Agronomi dan Klimatologi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak, sejak bulan Juni hingga Juli 2016. Rancangan yang digunakan adalah faktorial dengan rancangan acak kelompok (RAK). Faktor pertama adalah 6 varietas dan faktor kedua adalah konsentrasi PEG, yakni tanpa perlakuan PEG dan PEG 6000 konsentrasi 10%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan nilai indeks sensitivitas akar, varietas Srikandi Putih menunjukkan reaksi peka pada semua variabel pengamatan, yaitu : indeks vigor (IV), daya berkecambah (DB), panjang akar (PA) dan panjang kecambah (PK); Srikandi Kuning menunjukkan reaksi peka pada semua variabel, kecuali IV bereaksi agak toleran; Lamuru menunjukkan reaksi peka pada variabel IV dan DB, namun bereaksi agak toleran pada variabel PA dan PK; Malaya menunjukkan reaksi peka pada variabel PA dan PK, namun bereaksi agak toleran pada variabel IV dan DB; Sukmaraga menunjukkan reaksi agak toleran pada semua variabel, kecuali variabel IV bereaksi peka; serta Teluk Bayur menunjukkan reaksi agak toleran pada semua variabel, kecuali variabel DB bereaksi peka.

Kata Kunci : benih jagung, cekaman, kekeringan, *Polyethylene Glycol*

PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditas pangan terpenting kedua setelah padi. Di sebagian wilayah Indonesia Timur, jagung digunakan sebagai makanan pokok. Jagung dapat diolah menjadi tepung jagung, minyak jagung dan bahan olahan lainnya, serta dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan bahan baku pembuatan ethanol.

Produktivitas jagung di Kalimantan Barat (Kalbar) pada tahun 2013 mengalami penurunan sebesar 4,04% jika dibandingkan tahun 2012, yaitu dari 3,81 ton/ha menjadi 3,6 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2014). Penurunan produktivitas jagung ini antara lain disebabkan oleh faktor abiotik, yakni kekeringan yang dapat menyebabkan penurunan hasil dan kualitas.

Pengembangan penanaman tanaman jagung di Kalbar diarahkan pada pemanfaatan lahan kering. Ini merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan

produksi jagung. Di Kalbar lahan kering tadah hujan tergantung dari air hujan untuk pemenuhan kebutuhan airnya, dan sering kali dengan intensitas curah hujan yang tidak pasti mengakibatkan pada minimnya ketersediaan air, yang pada akhirnya dapat menyebabkan tanaman jagung sangat beresiko mengalami cekaman kekeringan.

Walaupun Jagung merupakan tanaman yang relatif tahan terhadap kekeringan, namun demikian cekaman kekeringan berpotensi menurunkan produktivitas dan menurunkan kinerja tanaman di lapangan. Penggunaan varietas yang tahan kekeringan merupakan salah satu cara yang dianjurkan, dan pemanfaatan teknologi benih melalui seleksi pada fase perkecambahan dengan cara memberikan larutan *polietilen glikol* (PEG) 6000 ke dalam media tanam, juga dapat dijadikan alternatif.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari varietas yang memberikan respon terbaik

terhadap cekaman kekeringan pada fase perkecambahan.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Agronomi dan Klimatologi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak. Penelitian dimulai sejak bulan Juni hingga Juli 2016. Benih jagung yang digunakan adalah 6 (enam) varietas jagung yang terdiri dari 4 (empat) varietas jagung komposit (Lamuru, Sukmaraga, Srikandi Putih, dan Srikandi Kuning) yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Serealia (BPTS) Maros Sulawesi Selatan, serta 2 (dua) varietas jagung lokal dari Desa Teluk Bayur, Kecamatan Terentang dan Desa Sungai Malaya Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya.

Bahan lainnya yang digunakan adalah : *Polyethylene Glycol* (PEG) 6000 sebagai bahan simulasi cekaman kekeringan, aquades sebagai bahan pelarut, kertas merang sebagai media penanaman benih setelah dilembabkan dengan larutan PEG, dan bahan penunjang lainnya. Sedangkan alat yang digunakan terdiri dari : pinset, *hand sprayer*, nampan, oven, *germinator* tipe IPB 72 I, timbangan analitik, pipet ukur, gelas ukur, batang pengaduk, kertas label, plastik bening, kamera, alat tulis menulis, dan alat penunjang lainnya.

Rancangan perlakuan yang digunakan adalah faktorial dengan rancangan acak kelompok (RAK). Faktor pertama adalah 6 genotipe padi dan faktor kedua adalah konsentrasi PEG (BM 6000), yang dibedakan menjadi 2 taraf yaitu 0 tanpa perlakuan PEG (K) dan PEG 6000 konsentrasi 10% (P). Tiap perlakuan diulang 3 kali, masing-masing ulangan terdiri dari 2 sampel, 1 sampel untuk mengukur indeks vigor dan daya berkecambah, 1 sampel lainnya untuk mengukur panjang akar dan panjang kecambah. Masing-masing unit percobaan adalah kertas merang yang berisi 25 benih.

Benih yang diambil adalah benih dengan kondisi pipil dan biji baik (tidak rusak), tidak cacat, permukaan kulitnya

bersih, dan seragam. Kadar air benih diukur dengan cara menimbang berat basah (awal), kemudian benih dioven pada suhu 103⁰C selama 24 jam. Penimbangan berat kering (akhir) dilakukan setelah benih dioven. Rumus menghitung kadar air adalah berat awal dikurangi berat akhir dibagi berat awal dikali 100.

Untuk membuat larutan PEG dengan konsentrasi 10% dilakukan dengan cara menimbang PEG sebanyak 10 g kemudian dimasukkan dalam gelas ukur dan diencerkan menggunakan aquades sampai 100 ml. Larutan PEG 10% yang sudah siap untuk digunakan tersebut ditempatkan ke dalam wadah. Media perkecambahan (merang) dimasukkan ke dalam wadah yang telah berisi larutan PEG tersebut. Setelah kertas merang lembab secara merata, maka media sudah siap untuk digunakan.

Benih jagung dari masing-masing varietas diletakkan dengan menggunakan pinset diatas kertas merang yang telah diberi larutan PEG yang berukuran 30x20 cm, masing-masing pada taraf 0 (nol) untuk pengujian minus PEG (-PEG) dan taraf PEG 10% untuk pengujian plus PEG (+PEG). Peletakkan benih disetiap kertas merang menggunakan 25 butir benih, digulung dan disimpan di dalam *germinator*.

Pengamatan perkecambahan dilakukan pada hari ketiga dan hari kelima setelah tanam. Variabel yang diamati dan diukur adalah: *indeks vigor* (jumlah kecambah normal hari ke 3 setelah tanam dibagi jumlah benih yang ditanam dikali 100), *daya berkecambah* (jumlah kecambah normal hari ke 3 ditambah hari ke 5 setelah tanam dibagi jumlah benih yang ditanam dikali 100), *panjang akar*, dan *panjang kecambah*.

Kamoshita *et al.* (2008) dan Rahman *et al.* (2012) menggunakan indeks sensitivitas cekaman kekeringan-ISK (Fischer dan Maurer, 1978) untuk mengetahui respon karakter pertumbuhan genotype padi terhadap kondisi kekeringan dengan rumus $ISK = (1 - Y_p/Y) / (1 - X_p/X)$, dimana Y_p = rata-rata suatu genotype yang mendapat cekaman kekeringan, Y = rata-rata suatu genotype yang tidak mendapat cekaman

kekeringan, X_p = rata-rata dari seluruh genotipe yang mendapat cekaman kekeringan, X = rata-rata dari seluruh genotipe yang tidak mendapat cekaman kekeringan. Kriteria untuk menentukan tingkat toleransi terhadap cekaman kekeringan adalah jika nilai $ISK \leq 0,5$ maka genotipe tersebut toleran, jika $0,5 < ISK \leq 1,0$ maka genotipe tersebut agak toleran, dan jika $ISK > 1,0$ maka genotipe tersebut peka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian toleransi jagung terhadap cekaman kekeringan di laboratorium merupakan pengujian dasar dan sebagai pendugaan bagi pengujian di rumah kaca maupun di lapangan. PEG digunakan sebagai bahan penguji atau penyeleksi toleransi kekeringan genotipe tanaman pada fase perkecambahan. PEG merupakan bahan yang terbaik untuk mengontrol potensial air dan tidak dapat diserap tanaman. PEG menyebabkan penurunan potensial air secara homogen sehingga dapat digunakan untuk meniru besarnya potensial air tanah atau tingkat cekaman kekeringan (Kaufman dan Newman, 1973). Penurunan potensial air bergantung pada konsentrasi dan bobot molekul PEG yang terlarut di dalam air (Verslues dkk, 2006).

Penelitian ini dilakukan untuk melihat kemampuan perkecambahan benih jagung terhadap cekaman kekeringan akibat pemberian PEG 6000 dengan konsentrasi 10%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian PEG 6000 konsentrasi 10% mengakibatkan varietas yang diuji mengalami penurunan terhadap semua variabel pengamatan yang diamati dibandingkan kontrol. Hal ini disebabkan PEG dapat menurunkan potensial air di dalam media, sehingga menghambat pertumbuhan kecambah. Semua variabel perkecambahan yang diamati (indeks vigor, daya berkecambah, panjang akar, dan panjang kecambah), sensitif terhadap penurunan potensial air yang disebabkan oleh PEG 6000 konsentrasi 10%.

Berdasarkan indeks sensitivitas cekaman kekeringan (ISK) pada variabel

indeks vigor, daya berkecambah, panjang akar, dan panjang kecambah menunjukkan bahwa perlakuan PEG 6000 konsentrasi 10% menghasilkan respon toleransi genotipe jagung terhadap cekaman kekeringan yang beragam (Tabel 1). Kondisi ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Efendi (2009), bahwa benih jagung yang diberi perlakuan PEG 10% pada media perkecambahan menghasilkan kondisi cekaman kekeringan yang dapat mengelompokkan genotipe toleran, medium toleran, dan peka kekeringan.

Tabel 1: Indeks Sensitivitas Kekeringan Beberapa Varietas Jagung Akibat Perlakuan Cekaman Kekeringan Menggunakan Larutan PEG 6000 Konsentrasi 10%

Varietas	IV (%)	DB (%)	PA (cm)	PK (cm)
Lamuru	1.08	1.04	0.79	0.85
Sukmaraga	1.08	0.59	0.86	0.95
Teluk Bayur	0.97	1.15	0.84	0.89
Malaya	0.85	0.95	1.09	1.07
Srikandi Putih	1.08	1.15	1.06	1.02
Srikandi Kuning	1.00	1.15	1.34	1.21

Keterangan : IV = indeks vigor, DB = daya berkecambah, PA = panjang akar, dan PK = panjang kecambah; nilai $ISK \leq 0,5$ maka genotipe tersebut toleran, jika $0,5 < ISK \leq 1,0$ maka genotipe tersebut agak toleran, dan jika $ISK > 1,0$ maka genotipe tersebut peka.

Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak ada satupun varietas yang diuji menghasilkan respon toleran kekeringan. Berdasarkan nilai indeks sensitivitas akar, varietas Srikandi Putih menunjukkan reaksi peka pada semua variabel pengamatan, yaitu : indeks vigor (IV), daya berkecambah (DB), panjang akar (PA) dan panjang kecambah (PK); Srikandi Kuning menunjukkan reaksi peka pada semua variabel, kecuali IV yaitu agak toleran; Lamuru menunjukkan reaksi peka pada variabel IV dan DB, namun agak toleran pada variabel PA dan PK; Malaya menunjukkan reaksi peka pada variabel PA dan PK, namun agak toleran pada variabel IV dan DB; Sukmaraga menunjukkan reaksi agak toleran pada semua variabel, kecuali variabel IV yaitu peka; serta Teluk Bayur

menunjukkan reaksi agak toleran pada semua variable, kecuali variabel DB yaitu peka. Perbedaan varietas tersebut juga berkaitan dengan perbedaan toleransi dari setiap genotipe tanaman terhadap cekaman. Ismail (1998) menyatakan bahwa respon tanaman terhadap cekaman lingkungan berbeda-beda tergantung genotip tanamannya.

Kadar air benih jagung dalam penelitian ini yaitu Lamuru (8,89%), Sukmaraga (7,28%), Teluk Bayur (12,91%), Malaya (12,17%), Srikandi Putih (7,70%), dan Srikandi Kuning (8,05%). Uji kadar air benih dilakukan untuk menentukan besarnya kadar air yang terkandung dalam benih tersebut. Kadar air benih merupakan salah satu komponen yang harus diketahui untuk tujuan pengolahan maupun penyimpanan benih (Mugnisjah, 1994). Bewley dan Black (1983) menyatakan bahwa ketersediaan air yang rendah akan menurunkan aktivitas enzim dan metabolisme benih. Hambatan pada aktivitas enzim dan penurunan aktivitas metabolisme mengakibatkan pembelahan dan pembesaran sel terhambat sehingga laju pertumbuhan morfologi juga rendah. Akibatnya pertumbuhan akar dan pucuk yang menentukan penilaian kriteria kecambah normal juga akan terhambat.

Cekaman kekeringan dapat menurunkan daya berkecambah benih jagung, karena cekaman kekeringan tersebut dapat mengurangi jumlah air yang masuk ke dalam benih sehingga berdampak pada penurunan daya berkecambah. Apabila benih mengalami kekurangan air maka metabolisme yang semula aktif menjadi terhenti (Takahashi, 1995). Dihubungkan dengan potensial air, kandungan air akan meningkat pada awal biji berkecambah (Mc. Donald dkk., 1988). Perkecambahan dapat terjadi karena adanya aktivitas metabolisme (Yoshida, 1981). Dengan demikian apabila ada cekaman air pada saat benih berkecambah maka metabolisme benih terganggu akibat air yang diperlukan tidak cukup. Dengan demikian, hanya benih yang toleran kekeringan saja yang mampu berkecambah.

KESIMPULAN

Berdasarkan nilai indeks sensitivitas kekeringan yang ditunjukkan oleh beberapa varietas jagung yang diberi perlakuan cekaman kekeringan menggunakan larutan PEG 6000 konsentrasi 10%, dapat disimpulkan bahwa varietas yang menunjukkan respon terbaik adalah Sukmaraga dan Teluk Bayur. Varietas Sukmaraga menunjukkan reaksi agak toleran pada semua variabel pengamatan (daya berkecambah, panjang akar, dan panjang kecambah), namun menunjukkan respon peka pada variabel pengamatan indeks vigor. Sementara varietas Teluk Bayur menunjukkan reaksi agak toleran pada variabel pengamatan indeks vigor, panjang akar, dan panjang kecambah, namun variabel pengamatan daya berkecambah menunjukkan reaksi peka.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2014. *Produksi Padi dan Jagung Kalimantan Barat*. BPS. Jakarta
- Bewley, J.D. and Black. 1983. *Physiology and Biochemistry of Seed in Relation to Germination*. Berlin Heidelberg. New York.
- Efendi, R. 2009. *Seleksi Dini Toleransi Genotipe Jagung Terhadap Kekeringan*. IPB. Bogor.
- Fischer, R.A., and R. Maurer. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars. I Grain yield response. *Aust. J. Agric. Res.* 29:897-907.
- Ismail I. 1998. *Peranan Na dan Substitusi Parsial KCl oleh NaCl Dalam Pertumbuhan dan Produksi Tebu (Saccharum officinarum L.) Serta Pengaruhnya Terhadap Sifat Kimia Tanah* [Disertasi]. Bogor. Program Pasca Sarjana IPB.

- Kamoshita, A., R. Chandrabab, N.M. Boopathi, and S. Fukai. 2008. Phenotypic and genotypic analysis of drought-resistance traits for development of rice cultivars adapted to rainfed environments. *Field Crops Res.* 109:1-23.
- Kaufman and . 1973. Osmotic Potential of Polyethylene Glycol 6000. *Plant Physiol.* LI (5) : 914-916.
- Mc Donald, M.B., C.W. Verteuci, and E.E. Roos. 1988. Soybean seed imbibition. water absorbtion by seed parts. *Crop Sci.* 28(6): 933-997.
- Mugnisjah. 1994. Panduan Praktikum dan Penelitian Bidang Ilmu dan Teknologi Benih. Jakarta. Raja Grafindo Persada.
- Rahman, A., S. Verulkar, N. MAndal, M. Variar, V. Shukla, J. Dwivedi, B. Singh, O. Singh, P. Swain, A. Mall, S. Robin, R. Chandrababu, A. Jain, T. Ram, S. Hittalmani, S. Haefele, Hans-Peter Piepho, and A. Kumar. 2012. Drought yield index to selesct high yielding rice lines under different drought stress severities. *Rice.* 5:1-12.
- Takahashi, N. 1995. Physiology of seed germination and dormancy. In T. Matsuo, K. Kumazawe, K. Ishii, K. Ishihara and H. Hirata (*Eds*). *Science of the Rice Plant Vol II* . Food dan Agriculture Policy Research Center. Tokyo. Japan.
- Verslues, P.E., M. Agrawal, K.S. Agrawal, and J.Zhu. 2006. Methods and concepts in quantifying resistance to drought, salt, and freezing, abiotic stress that effect plant water status. *Plant J.* 45:523-539.
- Yoshida, S. 1981. *Fundamentals of Rice Crop Science. The International Rice Research Institute.* Philipin.