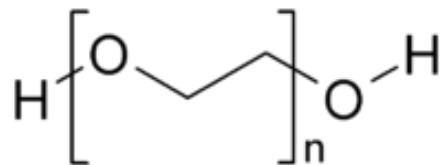


II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Polietilen Glikol (PEG)

1. Sifat Kimia

Polietilen Glikol atau dengan nama IUPEC Alpha-Hydro-Omega-Hydroxypoly (oxy-1,2-ethanadiol) merupakan senyawa dengan rumus kimia $(C_2H_4O)_{N+1}H_2O$ dan rumus struktur $HOCH_2-(CH_2-O-CH_2)_N-CH_2OH$. Polietilen Glikol merupakan senyawa polimer berantai panjang, tidak berubah (*inert*) dengan berat molekul antara 200-9500 Da (Jecfa,1987).



Gambar 2. Struktur kimia Polietilen Glikol 6000.

2. Sifat Fisik

Polietilen Glikol memiliki sifat mudah larut dalam air, tidak toksik terhadap tanaman, dan tidak mudah diserap sehingga menjadikan Polietilen Glikol sebagai senyawa yang efektif untuk menurunkan kondisi kekeringan (Mullahey et al., 1996).

3. Efek Pemberian Polyetilen Glikol 6000 ke Tanaman

Perendaman benih dalam larutan Polietilen Glikol 6000 dengan konsentrasi 10% w/v dan 20% w/v terlalu tinggi dapat menyebabkan tekanan osmotik di dalam sel menjadi negatif sehingga air sulit diserap oleh benih karena air yang terserap oleh benih dalam jumlah sedikit. Konsentrasi Polietilen Glikol 6000 yang tinggi menyebabkan proses metabolisme pada tanaman tidak berjalan dengan baik, terutama proses transfer nutrisi ke embrio yang terhambat karena keterbatasan air (Candra, 2011).

Hasil penelitian dari (Cahyadi dkk., 2013) menunjukkan bahwa penggunaan larutan Polietilen Glikol 6000 berpengaruh sangat nyata terhadap karakter fisiologis dini padi gogo lokal mangkawa, dalam hal perkecambahan yang toleran terhadap kekeringan.

B. Klasifikasi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Menurut Suprihatno (2009), klasifikasi tanaman padi adalah sebagai berikut.

Regnum : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledoneae

Bangsa : Poales

Suku : Graminae

Marga : *Oryza*

Jenis : *Oryza sativa* L.

C. Morfologi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Tanaman padi dikelompokkan menjadi 2 bagian yaitu : bagian vegetatif generative. Bagian vegetatif yang terdiri dari akar, batang, dan daun sedangkan bagian bagian generatif terdiri dari malai, bunga dan buah yang sering disebut gabah (Aak, 1995).

D. Deskripsi Padi Gogo (*Oryza sativa* L.)

Menurut Suprihatno (2009), berikut adalah deskripsi dari 2 varietas padi gogo.

1. Varietas Situ Patenggang

SITU PATENGGANG

Tabel 1. Deskripsi varietas Situ Patenggang padi gogo

Nama seleksi	:	BP1153C-9-12
Asal persilangan	:	Kartuna / TB47H-MR-10
Golongan	:	Cere
Umur tanaman	:	110 -120 hari

Bentuk tanaman	:	Tegak
Tinggi tanaman	:	100 -110 cm
Anakan produktif	:	10 - 11 batang
Warna kaki	:	Ungu tua
Warna batang	:	Hijau tua
Warna telinga daun	:	Kuning kotor
Warna lidah daun	:	Ungu
Warna daun	:	Hijau, tepi daun tua berkilau ungu
Muka daun	:	Bagian atas kasar, bawah permukaan halus
Posisi daun	:	Tegak
Daun bendera	:	Menyudut 35 – 50 derajat
Bentuk gabah	:	Agak gemuk
Warna gabah	:	Kuning kotor
Kerontokan	:	Sedang
Kerebahan	:	Tahan
Tekstur nasi	:	Sedang
Kadar amilosa	:	24 %
Bobot 1000 butir	:	27 g
Rata-rata hasil	:	4, 6 t/ha
Potensi hasil	:	6,0 t/ha
Ketahanan terhadap		
Penyakit	:	• Tahan blas
Sifat khusus	:	• Aromatik, respon terhadap pemupukan, mampu dikembangkan

		di sawah
Anjuran tanam	:	Lahan kering musim hujan, tumpang sari, lahan tipe tanah Aluvial dan Podsolik ketinggian tidak lebih dari 300 m dpl
Pemulia	:	Ismail BP, Yamin S., Z.A. Simanullang, dan A.A. Daradjat
Tim peneliti	:	Atito D, Husin Toha, Irsal L., dan Mukelar A.
Teknisi	:	U. Sujanang, Karmita, Meru, dan Sukarno
Dilepas tahun	:	2003

2. Varietas Situ Bagendit

SITU BAGENDIT

Tabel 2. Deskripsi varietas Situ Bagendit padi gogo

Nomor seleksi	:	S4325D-1-2-3-1
Asal Persilangan	:	Batur/2*S2823-7D-8-1-A
Golongan	:	Cere
Umur tanaman	:	110 - 120 hari
Bentuk tanaman	:	Tegak
Tinggi tanaman	:	99 - 105 cm
Anakan produktif	:	12 - 13 batang

Warna kaki	:	Hijau
Warna batang	:	Hijau
Warna telinga daun	:	Tidak berwarna
Warna lidah daun	:	Tidak berwarna
Warna daun	:	Hijau
Muka daun	:	Kasar
Posisi daun	:	Tegak
Daun bendera	:	Tegak
Bentuk gabah	:	Panjang ramping
Warna gabah	:	Kuning bersih
Kerontokan	:	Sedang
Kerebahan	:	Sedang
Tekstur nasi	:	Pulen
Kadar amilosa	:	22 %
Bobot 1000 butir	:	27,5 g
Rata-rata hasil	:	4,0 t/ha pada lahan kering 5,5 t/ha pada lahan sawah
Potensi hasil	:	6,0 t/ha
Ketahanan terhadap		
Penyakit	:	<ul style="list-style-type: none"> • Agak tahan terhadap blas • Agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain III dan IV
Anjuran tanam	:	Cocok ditanam di lahan kering maupun ditanam di lahan sawah
Pemulia	:	Z.A. Simanullang, Aan A. Daradjat, Ismail BP, dan N.

		Yunani,
Tim peneliti	:	Mukelar Amir, Atito D., dan Y. Samaullah,
Teknisi	:	Meru, U. Sujanang, Karmita, dan Sukarno
Dilepas tahun	:	2003

E. Mekanisme Ketahanan Tanaman terhadap Cekaman Kekeringan

Banyak para ahli mengungkapkan suatu mekanisme ketahanan tanaman terhadap cekaman kekeringan, salah satunya Levitt (1980) berpendapat bahwa tanaman memiliki batasan dalam ketahanan terhadap kekeringan yaitu :

1. Lolos dari Kekeringan (*drought escape atau escaping*) yaitu tanaman mampu mengatur siklus hidupnya lebih cepat sebelum mengalami kekeringan. Salah satu contohnya tanaman padi dengan genotip yang memiliki umur perbungaan yang lebih pendek.
2. Ketahanan terhadap kekeringan (*actual drought resistance*) yang dibedakan menjadi dua mekanisme yaitu :
 - a) Mekanisme pengelakan (*drought avoidance*) dimana tanaman mempertahankan potensial air sel konstan dengan cara mengurangi kehilangan air contohnya tanaman melakukan penggulungan daun, mengurangi jumlah anakan dan luas daun atau dengan cara meningkatkan penyerapan air seperti memperdalam sistem perakaran, selaras dengan semakin meningkatnya cekaman kekeringan, sehingga

turgiditas sel tetap tinggi. Sehingga pada genotip padi yang dapat menghindari dari kekeringan kemungkinan besar mengalami perubahan nisbah tajuk akar.

- b) Mekanisme toleransi (*drought tolerance*) yaitu penyesuaian osmotik sel dengan cara mempertahankan turgiditas sel tinggi saat kondisi potensial air sel menurun karena kekeringan. turgiditas sel dapat dipertahankan dengan cara meningkatkan potensial osmotik sel yaitu dengan meningkatkan kadar bahan larut sel. Salah satu bahan larut yang kadarnya meningkat selama terjadi kekeringan adalah asam amino prolin. Oleh karena itu genotipe padi yang toleran kekeringan akan memiliki prolin lebih tinggi.

F. Pengaruh Fisiologis dan Morfologis Tanaman terhadap Cekaman Kekeringan.

Islami (1995) dalam bukunya mengatakan bahwa cekaman kekeringan air adalah istilah yang digunakan saat tanaman mengalami kekurangan suplai air dari media tanamnya dan proses transpirasi yang berlebih atau kombinasi kedua faktor. Di Lapangan walaupun di tanah tersedia cukup air, tanaman dapat mengalami cekaman air jika kecepatan adsorpsi tidak dapat mengimbangi kehilangan air melalui proses transpirasi.

Tanaman yang menderita cekaman air secara umum memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh normal.

Cekaman air mempengaruhi semua aspek pertumbuhan tanaman, dalam hal ini mempengaruhi proses fisiologi dan biokimia tanaman serta menyebabkan terjadinya modifikasi anatomi dan morfologi tanaman (Islami, 1995).

Pengaruh Fisiologi

Islami (1995) mengungkapkan bahwa cekaman air mengakibatkan penurunan tekanan turgor sel, tekanan turgor berpengaruh terhadap pembesaran dan perbanyakan sel tanaman, membuka dan menutupnya stomata tanaman, perkembangan daun, pembentukan bunga serta pergerakan berbagai bagian tanaman.

Islami (1995) dalam bukunya mengungkapkan bahwa cekaman kekeringan pada tanaman akan menyebabkan penurunan aktivitas fotosintesis, terdapat 3 faktor mengapa cekaman air menurunkan laju fotosintesis, yaitu : (a) Berkurangnya luas permukaan fotosintesis, (b) Menutupnya stomata, (c) Berkurangnya aktivitas protoplasma yang telah mengalami dehidrasi.

Mekanisme adaptasi fisiologi tanaman untuk mengatasi cekaman kekeringan menurut Salisbury and Ross (1992) yaitu dengan pengaturan Osmotik dimana aktivitas enzim terutama nitrat reduktase, fenilalanin amonia liase (FAL) menurun cukup tajam sewaktu cekaman air meningkat namun pembentukan klorofil cahaya dihambat dan enzim α -amilase dan ribonuklease meningkatkan aktivitasnya untuk merombak pati dan bahan lain untuk membuat potensial osmotik lebih negatif sehingga tanaman tahan kekeringan.

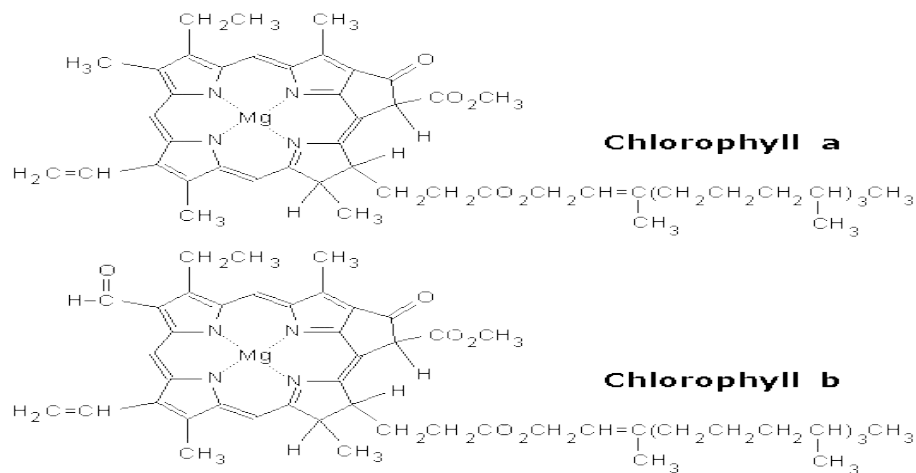
Pengaruh Morfologi

Terganggunya proses metabolisme didalam tubuh tanaman karena cekaman kekeringan maka akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman bahkan mempengaruhi kualitas hasil tanaman. Menurut Kramer (1977) Cekaman air akan menyebabkan tanaman tumbuh kerdil dan daun yang baru terbentuk tidak berkembang sempurna karena akar tanaman yang terbentuk sedikit, ukurannya kecil dengan daerah penyebaran yang relatif sempit akibatnya absorpsi air dan zat hara menurun.

Tanggapan pertumbuhan dan hasil tanaman terhadap cekaman air pengaruhnya akan terlihat jelas terjadi pada fase pertumbuhan vegetatif (Islami, 1995).

G. Struktur Kimia Klorofil

Energi matahari diserap oleh pigmen tumbuhan dalam bentuk klorofil, saat terjadi cekaman kekeringan pembentukan klorofil cahaya dihambat. Semua pigmen yang aktif pada fotosintesis ditemukan dalam kloroplas. Tumbuhan tingkat tinggi hanya memiliki klorofil a dan klorofil b. Struktur kimia klorofil a dan klorofil b dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3. Struktur kimia klorofil a dan klorofil b (Taiz dan Zeiger, 1991).

H. Kandungan Klorofil Saat Cekaman Kekeringan

Banyo & Nio (2013) dalam hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan konsentrasi klorofil total, klorofil a, dan klorofil b pada daun padi kultivar Serayu dan IR 64 pada saat kekurangan air yang diinduksi Polietilen Glikol 8000 pada potensial air sebesar -0, 0,5 dan -0,1 MPa. Tumbuhan yang mengalami gangguan dalam proses metabolisme akan mempengaruhi proses pembentukan klorofil dengan indikasi daun kering dan menggulung dengan batang berwarna coklat.