

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Wijen (*Sesamum indicum* L.)

Wijen (*Sesamum indicum* L.) adalah tanaman semak semusim yang termasuk dalam famili *Pedaliaceae*. Tanaman ini dibudidayakan sebagai sumber minyak nabati, yang dikenal sebagai minyak wijen, yang diperoleh dari ekstraksi bijinya. Afrika tropik diduga merupakan daerah asalnya, lalu tersebar ke timur tengah hingga ke India dan Tiongkok. Di Afrika barat ditemukan pula kerabatnya, *S. raticum* Schumach. (Schuster, 1992).

Akar tanaman ini bertipe akar tunggang dengan banyak akar cabang yang sering bersimbiosis dengan mikoriza VA (vesikula-arbuskular). Tanaman mendapat keuntungan dari simbiosis dalam memperoleh air dan hara dari tanah. Penampilan morfologinya mudah dipengaruhi lingkungan. Tinggi bervariasi dari 60 hingga 120cm, bahkan dapat mencapai 2-3m. Batangnya berkayu pada tanaman yang telah dewasa. Daun tunggal, berbentuk lidah memanjang. Bunga tumbuh dari ketiak daun, biasanya tiga namun hanya satu yang berkembang baik. Bunga sempurna, kelopak bunga berwarna putih, kuning, merah muda, atau biru violet, tergantung varietas. Dari bunga tumbuh 4-5 kepala sari. Bakal buah terbagi dua ruang, lalu terbagi lagi menjadi dua, membentuk polong. Biji terbentuk di dalam ruang-ruang tersebut. Apabila buah

masak dan mengering, biji mudah terlepas ke luar, yang menyebabkan penurunan hasil. Melalui pemuliaan, sifat ini telah diperbaiki, sehingga buah tidak mudah pecah ketika mengering. Banyaknya polong per tanaman, sebagai faktor penentu hasil yang penting, berkisar dari 40 hingga 400 pertanaman. Bijinya berbentuk seperti buah alpukat, kecil, berwarna putih, kuning, coklat, merah muda, atau hitam (Schuster, 1992).



Gambar 2.1 Morfologi Tanaman Wijen (*Sesamum indicum* L.) (Schuster, 1992 .)

2.2 Klasifikasi Wijen (*Sesamum indicum* L)

Berdasarkan deskripsi yang telah diuraikan, klasifikasi dari wijen (*Sesamum indicum* L) adalah sebagai berikut :

Divisi Spermatophyta

Sub Divisi Angiospermae

Class Dicotyledoneae

Ordo Solanales (Tubiflorae)

Famili Pedaliaceae

Genus *Sesamum*

Spesies *Sesamum indicum* L (Van heenen, 1981)

Dalam bahasa Tamil, minyak wijen disebut "nella ennai" yang secara harfiah berarti "minyak bagus". Dalam bahasa Telugu, minyak wijen disebut "nuvula noone" (nuvuvula berarti wijen dan noone berarti minyak masak), dalam bahasa Kanada, minyak wijen disebut "yellenne" yang berarti wijen (Glossary, 2007).

2.3 Kandungan Gizi Biji Wijen (*Sesamum indicum* L.)

Biji wijen mengandung 50-53% minyak nabati, 20% protein, 7-8 serat kasar, 15% residu bebas nitrogen, dan 4,5-6,5% abu. Minyak biji wijen kaya akan asam lemak tak jenuh, khususnya asam oleat (C18:1) dan asam linoleat (C18:2, omega-6),

8-10% asam lemak jenuh. Minyak biji wijen juga kaya akan Vitamin E. ampas biji wijen (setelah diekstrak minyaknya) menjadi protein dalam pakan ternak (Schuster, 1992).

2.4 Manfaat Wijen (*Sesamum indicum* L.)

Wijen sudah sejak lama ditanam manusia untuk dimanfaatkan bijinya. Kegunaan utama adalah sebagai minyak wijen. Bijinya yang berwarna putih digunakan sebagai penghias pada makanan, misalnya onde-onde dengan menaburkannya di permukaan makanan tersebut. Dalam ilmu pengobatan India Ayurveda yang disusun pada abad III SM minyak wijen digolongkan sebagai bahan obat yang “manis”. Manfaatnya antara lain bisa merangsang pertumbuhan, menguatkan daya pikir, bersifat antioksidan dan melawan rasa terbakar. Minyak wijen juga membantu meningkatkan produksi ASI para ibu yang sedang menyusui (Schuster, 1992)

Di Afrika dan negeri-negeri koloni Amerika di bagian timur dan utara, minyak wijen digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak gosok, salep dan plester luka. Begitu pula di Mesir, sudah sejak abad II SM dipakai sebagai obat. Pengetahuan soal wijen bermanfaat obat, lebih dulu diketahui bangsa Afrika dibanding bangsa Amerika. Jika daunnya diremas-remas sedikit dengan air, misalnya, maka akan mengeluarkan lendir. Larutan tersebut bisa menyembuhkan kolera, disentri, diare, radang selaput lendir hidung dan tenggorokan (Shuster, 1992).

2.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perkecambahan

Perkecambahan benih dipengaruhi oleh dua faktor yakni faktor dalam dan faktor luar. Adapun pengaruh dalam sebagai berikut:

A. Faktor Dalam

Faktor dalam yang dapat mempengaruhi perkecambahan benih terdiri dari:

1. Tingkat kemasakan

Faktor internal yang berpengaruh terhadap keberhasilan perkecambahan adalah faktor kematangan benih. Faktor kematangan benih perlu dipersiapkan untuk proses perkecambahan (Abidin, 1987). Benih yang dapat dipanen sebelum tingkat kematangan fisiologisnya tercapai tidak mempunyai daya tumbuh yang tinggi.

2. Ukuran Benih

Diduga pada benih yang berukuran besar dan berat mempunyai cadangan makanan yang lebih banyak jika dibandingkan dengan benih yang berukuran kecil (Sutopo, 1998).

3. Dormansi

Dormansi adalah kemampuan benih untuk menangguhkan perkecambahan sampai pada saat dan tempat yang menguntungkan baginya untuk tumbuh (Abidin, 1987).

Sutopo, (1985), mengemukakan bahwa suatu benih dikatakan dorman apabila benih itu sebenarnya hidup tetapi tidak mau berkecambah walaupun di letakan pada keadaan lingkungan yang memenuhi syarat untuk berkecambah

4. Zat Penghambat

Menurut Kuswonto (1996), perkecambahan benih dapat terhambat, meskipun sudah mencapai taraf masak fisiologis dan dikecambahkan pada kondisi lingkungan yang mendukung. Diantara faktor-faktor yang menjadi penghambat adalah sebagai berikut:

a) Inhibitor

Inhibitor akan mencapai perkecambahan benih baik di dalam maupun di permukaan benih. Zat ini akan menghambat perkecambahan pada konsentrasi tertentu. Menurut Weaver dalam Abidin (1983), beberapa jenis inhibitor adalah bentuk Phenyl Compound termasuk phenol, Benzoid Acid, Cinamic Acid dan Coffenic Acid

b) Larutan dengan Nilai Osmotik Tinggi

Perkecambahan benih akan terhambat jika benih berimbisi pada larutan dengan tekanan yang tinggi, misalnya NaCl atau manittol (Sutopo, 1998).

c) Bahan yang Menghambat Lintasan Metabolik atau Menghambat Pernafasan

Kehadiran zat ini akan menghambat laju respirasi sehingga proses katabolisme maupun anabolisme menjadi terhambat. Zat yang memiliki sifat ini antara lain Sianida, Caumarin, herbisida dan lain-lain (Kuswanto, 1996).

B. Faktor Luar

Faktor luar yang dapat mempengaruhi perkecambahan benih antara lain:

1. Air

Air merupakan kebutuhan dasar yang utama untuk perkecambahan. Kebutuhan air berbeda-beda tergantung dari spesies tanaman. Fungsi air adalah untuk (1) melunakan kulit benih sehingga embrio dan endosperm membengkak yang menyebabkan retaknya kulit benih, (2) memungkinkan pertukaran gas sehingga suplai oksigen ke dalam benih terjadi, (3) mengencerkan protoplasma sehingga terjadi proses metabolisme didalam benih, (4) menstranslokasikan cadangan makanan ke titik tumbuh yang memerlukan (Santosa, 1990).

2. Suhu

Suhu merupakan kebutuhan kritis seperti halnya air. Pengaruh suhu terhadap perkecambahan benih dapat dicerminkan melalui suhu kardinal yaitu suhu minimum, optimum, dan maksimum dimana perkecambahan terjadi.

Suhu minimum yaitu suhu terendah dimana perkecambahan dapat terjadi secara normal, dan di bawah suhu itu benih tidak berkecambah dengan baik. Suhu terpendek atau suhu yang paling sesuai untuk perkecambahan benih (Kuswanto, 1996) dan suhu maksimum yaitu suhu tertinggi dimana perkecambahan dapat terjadi dan diatas suhu maksimum ini benih tidak berkecambah normal.

3. Oksigen

Proses respirasi membutuhkan oksigen. Pada umumnya udara mengandung 20% oksigen, 0,03% karbon dioksida dan 80% nitrogen. Walaupun komposisi gas di udara memenuhi syarat untuk perkecambahan dan hampir seluruh spesies tanaman, tetapi ada beberapa benih yang tanggap terhadap peningkatan konsentrasi oksigen. Bila konsentrasi oksigen kurang 20%, perkecambahan akan terhambat kecuali pada benih padi dan beberapa tanaman rumput.

Pengaruh gas karbondioksida terhadap perkecambahan benih berbeda dengan oksigen. Hampir semua benih terhambat perkecambahannya bila konsentrasi karbondioksida lebih dari 0,03% (Santoso, 1990).

4. Cahaya

Cahaya pada beberapa benih juga merupakan faktor pembatas untuk perkecambahan. Pada umumnya kualitas cahaya terbaik untuk perkecambahan benih yang dinyatakan dengan panjang gelombang berkisar antara 660nm-700nm yaitu cahaya merah. Pada daerah yang lebih tinggi dari 700nm perkecambahan tidak

terjadi, demikian pula pada daerah yang kurang dari 660 nm (cahaya biru). Pengaruh cahaya relatif tidak ada perkecambahan. Hal ini disebabkan karena fitokrom, yaitu pigmen penyerap cahaya, tidak aktif pada benih berkadar air rendah (Santoso, 1990)

2.6 Kriteria Kecambah

Sutopo (1998), mengemukakan bahwa kriteria kecambah dibedakan menjadi tiga macam yaitu kecambah normal, kecambah abnormal dan kecambah mati. Dari kriteria kecambah tersebut mempunyai tanda-tanda sebagai berikut:

1. Kecambah Normal
 - a. Kecambah yang memiliki perkembangan sistem perakaran yang baik terutama akar primer
 - b. Pertumbuhan yang sempurna dengan daun hijau dan tumbuh baik didalam atau muncul dari koleoptil atau pertumbuhan epikotil yang sempurna dengan kuncup sempurna
 - c. Memiliki satu kotiledon, untuk berkecambah dari monokotil dan dua dari dikotil
2. Kecambah Abnormal
 - a. Kecambah rusak, tanpa kotiledon, embrio pecah
 - b. Kecambah yang tidak membentuk klorofil
 - c. Kecambah lunak
 - d. Akar primer yang pendek

3. Kecambah Mati

Kecambah ini ditujukan untuk benih-benih yang busuk setelah berkecambah atau tidak tumbuh setelah jangka waktu pengujian ditentukan, tetapi bukan dalam keadaan dorman.

2.7 Cekaman Garam

Cekaman ialah kondisi lingkungan yang kurang stabil dan memberi dampak perubahan yang menyimpang dari kondisi optimal pada tumbuhan dikatakan sebagai cekaman. Menurut Jacop (1987), dalam Salisbury (1995), cekaman merupakan segala perubahan kondisi lingkungan yang mungkin akan menurunkan atau merugikan pertumbuhan atau perkembangan tumbuhan (fungsi normalnya).

Cekaman (*stress*) dari sudut biologi didefinisikan sebagai faktor lingkungan yang mampu menginduksi ketegangan (*strain*) yang potensial menimbulkan kerusakan pada tanaman. Strain ini dapat bersifat elastis atau *reversible* (kembali seperti semula) yaitu bila cekaman dihentikan dan dapat bersifat plastis, yaitu *irreversible* (tak dapat kembali seperti semula), yaitu apabila cekaman tidak dihentikan maka tanaman mengalami kerusakan (Soemartono, 1995)

Cekaman atau *stress* pada tanaman diakibatkan kondisi lingkungan yang kurang optimum. Kondisi tersebut berhubungan dengan faktor pembatas atau kisaran toleransi suatu organisme dalam menghadapi lingkungan disekitarnya. Kisaran toleransi bila dinyatakan dalam bentuk kurva akan berbeda untuk setiap jenis

mahluk hidup terhadap faktor-faktor lingkungan yang beda. Keadaan ini berarti bahwa secara fisiologis suatu tanaman dapat memberikan respon terhadap suatu faktor dengan intensitas tinggi, tetapi di lapang kompetisi mencegah spesies untuk tumbuh pada kisaran yang tinggi dari kemampuan dukung secara fisiologis sehingga dapat beradaptasi dengan habitat yang tidak baik (Fitter dan Hay, 1991). Untuk memberikan gambaran umum terhadap toleransi ini, Shelford (dalam Surasana, 1990), memakai awalan “steno” untuk kisaran yang sempit, dan “iri” untuk kisaran toleransi yang luas (Tabel 1)

Tabel 2.1 Istilah beberapa toleransi terhadap cekaman faktor lingkungan

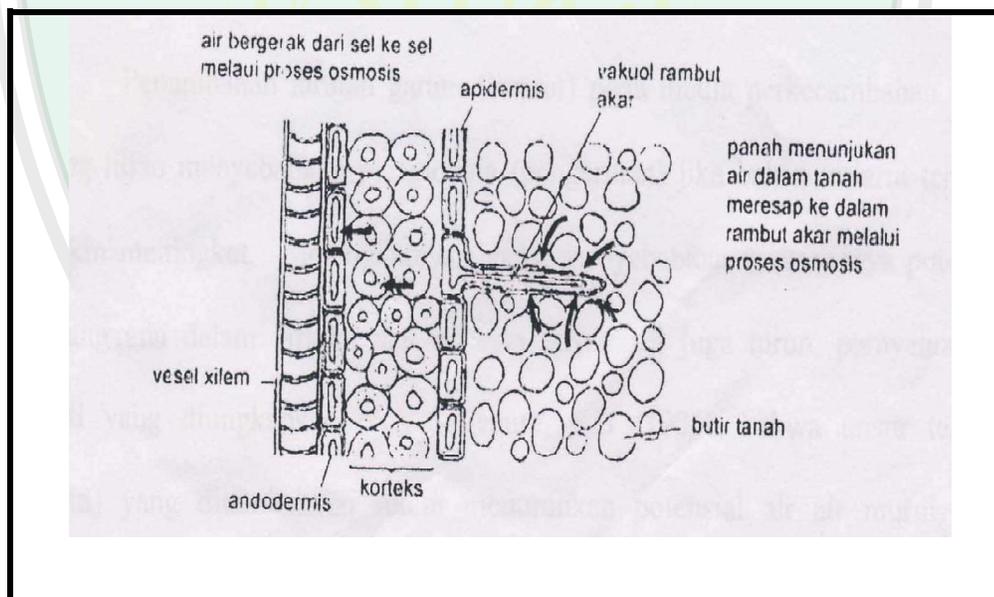
Toleransi sempit	Toleransi luas	Faktor lingkungan
Stenotermik	Iritermik	Suhu
Stenohidrik	Irihidrik	Air
Stenohalin	Irihalin	Salinitas (kadar garam)

Sumber : Surasana (1990)

Salah satu faktor cekaman lingkungan adalah garam. Garam merupakan zat padat berwarna putih yang dapat diperoleh dengan menguapkan dan memurnikan air laut. Menurut Arsyad (2001), garam juga dapat diperoleh dengan menetralkan HCl dan NaOH. NaCl nyaris tidak dapat larut dalam alkohol, tetapi larut dalam air, dan perubahan kelarutannya sangat kecil dengan suhu. Menurut Lewis dan Max (1987), garam merupakan kristal bening atau putih, gumpalan, berasa asin, tidak berbau, larut dalam air, dan sedikit larut dalam alkohol, titik leleh 801°C dan tidak mudah terbakar. Apabila kristal NaCl tersebut dimasukkan dalam air, maka ion OH^- yang merupakan senyawa polar kutub negatif dari air akan mendekati ion Na^+ , sedangkan

kutup positif dari molekul air (H^+) mendekati ion Cl^- dari kristal. apabila gaya tarik antara ion-ion penyusunan $NaCl$ dengan molekul-molekul air lebih besar dari gaya tarik antara ion-ion dalam kristal, maka ion-ion pada kisi-kisi kristal akan terlepas, dengan terlepasnya ion-ion pada kisi kristal $NaCl$ kedalam air maka terbentuk larutan garam.

Garam merupakan salah satu faktor cekaman pada tumbuhan, cekaman tersebut berkaitan dengan peristiwa difusi dan osmosis. Proses osmosis didalam proses pergerakan air dalam sel tumbuhan, misalnya penyerapan air didalam tanah oleh rambut akar, seperti pada gambar 2.2



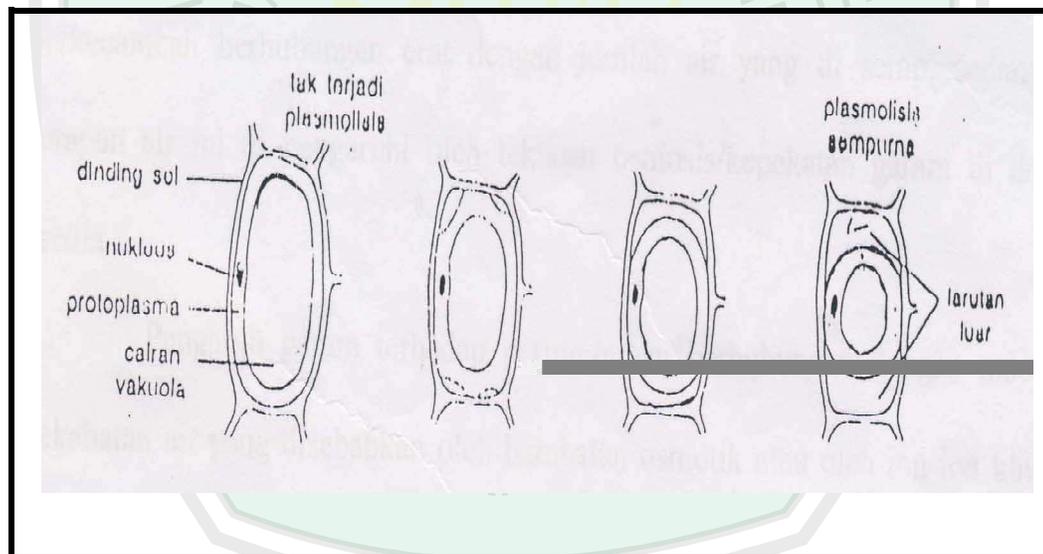
Gambar 2.2 Osmosis dalam Akar (Yeni dan Ratna, 2003)

Sel tumbuhan terdiri atas sitoplasma dengan dua selaput yaitu: plasmalema disebelah luar dan tonoplasma sebelah dalam : keduanya sangat permeabel terhadap

air, tetapi relatif tak permeabel (semi permeabel) terhadap bahan yang terlarut. Sebaliknya dinding sel adalah selaput yang hampir permeabel penuh (Loveless, 1991). Menurut Saputro (1994), dinding sel tumbuhan umumnya terdiri atas selulose bersifat permeabel sedangkan ektoplas (plasmalema) bersifat semi permeabel. Tonoplas yang menyelubungi vakuola, dan protoplasma bersifat semi permeabel. Menurut Loveless (1991), dinding sel itu penting karena sifatnya yang kaku sehingga cenderung menahan penambahan sel. Cairan vakuola merupakan larutan berbagai zat yang larut dalam air. Oleh karena itu pada dasarnya ada larutan di dalam yang terpisah oleh dua selaput, yaitu selaput luar dan selaput dalam yang semi permeabel. Dengan adanya sistem ini jelas adanya perbedaan potensial air diantara kedua larutan tersebut dan air akan berdifusi dari potensial air tinggi ke potensial air rendah

Penambahan larutan garam (NaCl) pada media perkecambahan benih wijen menyebabkan plasmolisis (pengerutan) jika konsentrasi NaCl meningkat. Meningkatnya NaCl menyebabkan menurunnya potensial air yang ada dalam larutan dan tekanan turgor sel juga menurun. Pernyataan tersebut diungkapkan oleh Salisbury, (1985), bahwa unsur terlarut (larutan) yang ditambahkan selalu menurunkan potensial air murni, dan potensial air pada sel berbeda, dan juga menurut Fitter dan Hay, (1991), kelebihan garam mengubah aktifitas enzim baik secara langsung maupun dengan mengurangi potensial air. Selain itu, menurut Salisbury (1995), jika air murni berada disatu sisi membran dan larutan disisi lain, maka potensial air larutan lebih rendah

Peristiwa plasmolisis terjadi, seperti yang dijelaskan diatas karena sitoplasma sama sekali tidak permeabel terhadap bahan terlarut baik yang ada di dalam atau di luar sel. Potensial air larutan vakuola akan lebih besar (kurang negataif) daripada potensial air larutan luar (negatif), sehingga air berdifusi ke luar, sebagai akibat aliran air keluar, menyebabkan vakuola tengah akan mengerut dan protoplasma serta dinding sel yang menempel juga mengerut bersama vakuola. Apabila penurunan volome vakuola itu besar sekali protoplasma akan terpisah dari dinding sel (Loveless, 1991), tahapan plasmolisis jelas terlihat seperti gambar 2.2 di bawah ini



Gambar 2.3 Tahapan Plasmolisis pada sel tumbuhan (Loveless, 1991)

Cekaman kekeringan yang disimulasikan oleh garam sangat berpengaruh pada stadia perkecambahan suatu biji tanaman karena pada masa tersebut sangat peka terhadap kelangkaan air atau cekaman kekeringan (Adi dan Kasno, 1987). Menurut

Adisyahputra *et al* (2004), perkecambahan merupakan fase penting bagi kehidupan tumbuhan berbiji yang sangat tergantung pada ketersediaan air. Benih perlu menyerap sejumlah air tertentu memulai perkecambahan. Di jelaskan dalam Al-Qur'an surat Az-Zumar/39:21)

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ نُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ
ثُمَّ يَهْبِجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ تَجْعَلُهُ حُطَمًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرَى لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

Artinya: “Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal”

Terlihat dari ayat diatas indikasi ilmiah pada pengaruh air terhadap syarat tumbuh tumbuhan. Sebagaimana firman Allah di dalam Al-Qur'an surat al-Mu'Minun/ 23:18 sebagai berikut :

وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّهٗ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ ﴿١٨﴾

Artinya: Dan Kami turunkan air dari langit menurut suatu ukuran; lalu Kami jadikan air itu menetap di bumi, dan sesungguhnya Kami benar-benar berkuasa menghilangkannya.

Ayat ini menunjukkan bahwa unsur-unsur tanah dan jaringan yang mati ketika disiram air diatasnya, akan larut dan bercampur. Hal ini memudahkan sampainya air

ke benih dan akar tanaman, dimana ia berubah menjadi sel dan jaringan yang hidup .

begitu pula terdapat pada surat Al-An'am/ 6:95

﴿ إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَى ۗ طُ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ ۗ ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَالِقُ فَأَنَّى تُؤَفَّكُونَ ﴾

Artinya: Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (Yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, maka mengapa kamu masih berpaling?

Kedua ayat diatas menjelaskan bahwa hujan yang turun ke bumi akan menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang indah. Tanaman tersebut akan mengeluarkan banyak biji jenis tanamannya, biji kurma akan tumbuh menjadi tanaman kurma, begitu pula dengan biji wijen akan tumbuh menjadi tanaman wijen pula (Abdushahmad, 2002).

Air sangat berpengaruh terhadap kehidupan benih, dengan adanya air kulit luar benih akan mengalami pemecahan (terkelupas), dan benih akan memulai berkecambah. Pecahnya kulit disebabkan karena adanya proses imbibisi. Setelah itu terjadi proses tersebut sel-sel yang ada di dalam benih akan terus membelah dan mengalami berbagai macam reaksi biokimia dan pada akhirnya benih akan berkembang menjadi tumbuh-tumbuhan (Tjitrosomo, 1983).

Tanaman yang dapat berkembang biak atau memperbanyak diri dengan menggunakan benihnya menunjukkan bahwa tanaman tersebut melangsungkan

kehidupannya untuk keanekaragaman jenisnya. Meskipun suatu benih mengalami kondisi yang tidak menguntungkan atau mengalami suatu cekaman misalnya cekaman salinitas, maka benih tersebut akan berusaha, dan bertahan tumbuh untuk mempertahankan kehidupannya.

Cekaman kekeringan pada perkecambahan benih akan meningkat sejalan dengan meningkatnya kadar garam yang diberikan. Hal ini seperti yang diungkapkan Levitt (1990), bahwa kadar garam yang tinggi akan menghambat proses perkecambahan benih, tinggi tanaman, kualitas hasil, produksi, dan merusak jaringan tanaman. Menurut Shannon (1993), pada kondisi salin (kadar garam tinggi) kualitas dan kuantitas air memegang peranan penting pada permulaan perkecambahan. Sedangkan air sebagai penyusun protoplasma, berperan menjaga turgor sel. Bila sel kekurangan air dalam waktu yang cukup lama, isi sel terlepas dari dindingnya dan akan mengakibatkan rusaknya sel dan akhirnya mati (plasmolisis).

Pengaruh garam terhadap pertumbuhan berhubungan dengan masalah ketahanan air yang disebabkan oleh hambatan osmotik atau oleh ion-ion khusus yang meracuni secara tidak langsung, dan terjadi kesetidak-seimbangan serapan ion atau kombinasi keduanya (Pangaribuan, 2001.) Menurut Khan (*dalam* Rianto, 2002), pada tanaman padi cekaman garam menyebabkan panjang malai sangat menurun. Selain itu, cekaman garam menyebabkan penurunan hasil berat kering total tanaman kenaf, berkaitan dengan penurunan tinggi tanaman dan diameter batang.

Menurut Pangaribun (2001), tanaman yang kurang toleran terhadap salinitas (kadar garam yang tinggi) akan mengalami perubahan anatomi struktur sel yaitu

pembengkakan mitokondria dan badan golgi, peningkatan jumlah retikulum endoplasmik dan kerusakan kloroplas. Disamping itu tanaman akan mengalami perubahan fisiologis, atau aktifitas metabolisme, meliputi penurunan laju fotosintesis, peningkatan laju respirasi, perubahan susunan asam amino, serta penurunan kadar gula dan pati pada jaringan tanaman. Pengaruh garam terhadap pertumbuhan tanaman menurut Berstein dan Hayward (dalam Harnowo, 2000), menyangkut dua hal, yaitu (1) adanya hambatan osmotik sehingga tanaman mengalami kekurangan air, dan (2) efek meracuni dari ion-ion garam tertentu.

Menurut Notohadiprawiryo (1987), konsentrasi garam yang tinggi dapat mengganggu penyerapan air dan nutrisi oleh suatu tanaman. Akibat peristiwa ini tanaman mengalami kekeringan fisiologis yang dapat berlanjut fatal dengan terjadinya plasmolisis sel-sel akar dan jaringan yang lain karena larutan tanah menjadi cairan hipertonik selama waktu yang lama

Penyerapan air oleh akar juga sangat dipengaruhi oleh konsentrasi larutan tanah. Perbedaan konsentrasi air akan menimbulkan tekanan difusi air antara larutan tanah dengan larutan dalam jaringan tanaman. Semakin besar perbedaan tekanan difusi antara larutan di didalam akar akan menyebabkan suatu aliran air. Bila tekanan difusi di luar lebih kecil dibanding di dalam jaringan akar maka akan terjadi aliran dari larutan tanah ke dalam jaringan tanaman (Jumin, 1994).

Fitter & Hay (1983), juga menjelaskan bahwa laju pertumbuhan sel-sel tanaman dan efisiensi proses fisiologisnya mencapai tingkat tertinggi bila sel berada

pada turgor maksimum. Sel tanaman yang berada pada tekanan turgor yang lebih rendah dari nilai maksimumnya disebut penderita air (*stress*) pada suatu tanaman.

2.8 Toleransi Tanaman Terhadap Cekaman Garam

Toleransi tanaman terhadap cekaman garam adalah kemampuan untuk dapat bertahan terhadap kondisi kelebihan garam pada media tumbuh. Mekanisme toleransi tanaman terhadap cekaman garam sebagai berikut:

a. Selektif Ion

Tanaman yang toleran akan mempunyai selektifitas yang tinggi terhadap ion-ion NaCl dengan membatasi penyerapan ion-ion tersebut. Selektifitas ion ini terjadi pada membran plasma (Shannon, 1997).

b. Akumulasi Ion

Sensitivitas tanaman terhadap salinitas (kadar garam tinggi) terjadi karena ketidakmampuan untuk mentranslokasikan garam pada jaringan akar ke bagian atas tanaman, sehingga mengganggu proses penyerapan air oleh tanaman (Shannon, 1997).

c. Kandungan Zat organik Tanaman

Gula protein, glicinebetain dan zat organik lainnya diyakini turut berperan dalam memperbaiki toleransi tanaman terhadap kadar garam dengan menyeimbangkan osmosis tanaman dan menjaga aktifitas enzim atas kehadiran ion-ion yang toleran (Shannon, 1998).

d. Penyesuaian Osmotik

Cekaman air terbukti sebagai faktor utama dalam menghambat pertumbuhan tanaman akibat kadar garam tinggi. Keberadaan garam pada media tumbuh akan menurunkan potensial tumbuh, sehingga potensial turgor tanaman akan menurun, dan mengakibatkan pertumbuhan sel akan terhenti, kondisi tercekam air akan menyebabkan stomata tertutup dan proses fotosintesis terhambat sehingga biomasa menurun dan tanaman menjadi kerdil (Ashraf, 1997).

Tingginya potensial osmosis pada tanah salin (kadar garam tinggi) menyebabkan perpindahan air secara osmotik dari sel tanaman menuju luar tanaman sehingga tanaman mengalami cekaman. Pencegahan mengalirnya air dari sel tanaman ke tanah dilakukan dengan penyesuaian osmosis antara larutan dalam tanaman dengan larutan dalam tanah. Penyesuaian osmosis tersebut dapat dilakukan dengan penyerapan ion anorganik dari tanah oleh tanaman dengan mensintesis larutan organik secara aktif oleh tanaman. Penyesuaian osmosis ini berhubungan erat dengan akumulasi ion-ion produksi larutan organik tanaman (Ashraf, 1997).

e. Efisiensi Penggunaan Air

Efisiensi penggunaan air merupakan mekanisme untuk menjaga turgor sel karena turgiditas memegang peranan penting dalam perkembangan jaringan. Efisiensi penggunaan air ini digunakan dengan membatasi pertumbuhan dengan mempersempit daun yang berguna untuk memperkecil bidang penguapan agar keberadaan air dalam tanaman terjaga (Ashraf, 1997).

2.9 Respon Beberapa Varietas Wijen (*Sesamum indicum* L.) Pada Kondisi Cekaman Garam (NaCl)

Varietas mempunyai peranan penting dalam perkembangan penanaman wijen karena untuk mencapai produktivitas yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi daya hasil dari varietas unggul yang ditanam. Potensi hasil biji di lapangan masih dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik varietas dengan pengelolaan kondisi lingkungan tumbuh. Bila pengelolaan lingkungan tumbuh tidak dilakukan dengan baik, maka potensi daya hasil biji yang tinggi dari varietas unggul tersebut tidak dapat tercapai (Irawan, 2006).

Hasil penelitian Masrurroh (2009), menunjukkan bahwa perlakuan kontrol dan 3g NaCl/liter memberikan persentase daya berkecambah paling tinggi 82,5%. Perlakuan 5g NaCl/L memiliki persentase daya berkecambah 73.7 %. Perlakuan 7g NaCl/L memiliki persentase daya berkecambah 72.5% sedangkan perlakuan 9g NaCl/liter menghasilkan perkecambahan 65.4%.

Varietas mempunyai peranan penting dalam penyebaran tanaman. Olehnya itu berbagai cara bercocok tanam dan pola tanam menentukan varietas-varietas yang akan digunakan. Cara-cara tersebut berhubungan erat dengan kondisi pengairan dan pergiliran tanaman. Menurut Gorashy (1971), varietas yang berdaun tegak dan sifat bulu akan dapat membantu konservasi air dan mengurangi cekaman air serta akan mengurangi transpirasi

Hasil penelitian Azizah (2008), menyatakan bahwa respon aksesi terhadap NaCl pada 14-28 HST pada variabel pengamatan jumlah akar, pada aksesi Dora 11

menghasilkan jumlah akar sebanyak 14,66, pada 21 HST bahwa aksesori NH 14 menghasilkan jumlah akar sebanyak 13.55, dan pada 28 HST pada perlakuan aksesori CRDI 2 menunjukkan jumlah akar terbanyak yakni sebanyak 18.55

Hasil penelitian Farid (2003) mengatakan bahwa terdapat perbedaan tinggi tanaman, jumlah daun dan nisbah tajuk-akar secara nyata dari setiap varietas- varietas yang digunakan. Varietas Bromo memperlihatkan nilai indeks tinggi tanaman, jumlah daun dan nisbah tajuk-akar tertinggi dan berbeda nyata dengan varietas lain, kecuali varietas Kawi berbeda tidak nyata pada parameter jumlah daun. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat kepekaan varietas terhadap PEG.

2.10 Kajian Al-Qur'an dan As-Sunah Terkait Penelitian

Allah Swt menumbuhkan berbagai macam tumbuhan yang baik di muka bumi. Sebagaimana yang telah difirmankan dalam surat Asy-Syu'araa ayat 7:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمَا أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya : *Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik (Asy-Syu'araa:07)*

Setiap makhluk hidup di muka bumi ini tidak diciptakan dalam keadaan sia-sia. Semuanya diciptakan dengan bekal manfaat untuk kehidupan manusia. Sebagaimana firman Allah dalam surat Al-Imran 190-191

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾
 الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ
 وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya : *Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal. yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka. (Al-imron:190:191).*

Berdasarkan ayat-ayat Al-Qur'an tersebut, dapat diartikan bahwa setiap makhluk hidup, termasuk tumbuh-tumbuhan yang ditumbuhkan oleh Allah SWT tidak pernah bernilai sia-sia karena senantiasa dibekali dengan manfaat, terutama bagi kehidupan manusia. Oleh karena itu hendaknya memperhatikan hal tersebut. Allah menumbuhkan berbagai macam tumbuhan yang baik bukan berarti baik secara morfologi saja, akan tetapi juga baik dan bermanfaat bagi kehidupan manusia termasuk sebagai obat, seperti halnya, sebagaimana yang difimankan Allah dalam surat Al-An'am ayat 99:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا
 نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ
 وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۗ انظُرُوا إِلَىٰ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۗ إِنَّ فِي
 ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya : Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.

Dalam ayat tersebut dikatakan bahwa Allah mengeluarkan dari tumbuh-tumbuhan “tanaman yang menghijau”. Dalam konteks biologi, tanaman yang hijau disebabkan munculnya klorofil yang dewasa ini banyak dikembangkan untuk pengobatan. Wijen (*Sesamum indicum* L) yang digunakan dalam penelitian ini ternyata mengandung banyak senyawa aktif, maka penelitian mengenai perkecambahan benih wijen sangat penting untuk hasil panen wijen