

## BAB VI

### PEMBAHASAN

Pemberian Zat Pengatur Tumbuh yang terkandung dalam perasan *Caulerpa racemosa* merupakan sejenis auksin yang ditemukan pada tanaman Angiospermae, dalam penelitian ini dapat meningkatkan prosentase perkecambahan biji dan pertumbuhan vegetatif tanaman padi, yaitu pada pertumbuhan jumlah daun, jumlah anakan dan tinggi tanaman. Dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman ini, Lakitan (1995) menyatakan bahwa terdapat 3 cara Zat Pengatur Tumbuh dalam mempengaruhi tanaman. Pertama adalah perubahan sistem sistem hormon endogen, yaitu aplikasi fitohormon dari tanaman lain yang akan memacu atau menghambat fitohormon endogen. Kedua adalah Zat Pengatur Tumbuh akan menghambat aksi fitohormon endogen. Ketiga adalah regulasi melalui interaksi dengan sistem hormon endogen. Diduga auksin yang terkandung dalam perasan *Caulerpa racemosa* berinteraksi dengan hormon endogen dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman padi.

Pertumbuhan secara umum didefinisikan sebagai pertambahan ukuran, berat dan atau jumlah sel, dan pada dasarnya pertumbuhan merupakan hasil dari perbesaran dan pembelahan sel. Pertumbuhan tidak terjadi secara seragam pada seluruh bagian tanaman. Pertumbuhan pada tanaman terkonsentrasi pada bagian tertentu dalam tanaman yang disebut jaringan meristem (Lakitan, 1995). Auksin dalam proses pertumbuhan ini mempengaruhi pemanjangan sel, pembesaran sel dan memperbaiki dinding sel yang rusak akibat dari proses pemanjangan dan

pembesaran sel tersebut. Auksin dapat mempengaruhi pembesaran sel dikarenakan kemampuan auksin untuk menaikkan tekanan osmotik, meningkatkan permeabilitas sel terhadap air, meningkatkan sintesis protein, meningkatkan plastisitas dan pengembangan dinding sel ( Wattimena, 1985 ; Wilkins , 1989 ).

Saat sel sedang dalam proses pelebaran sel, sel akan mengalami perenggangan dan pembentangan dalam pembentukan material dinding sel baru. Selulosa mikrofibril yang merupakan penyusun dinding sel terikat pada matrik non selulosik polisakarida yang akan membuat sel lebih stabil dan berperan dalam plastisitas dinding sel. Polisakarida ini mengandung asam uron yang dikenal sebagai substansi pektik. Asam pektik merupakan asam yang mengandung 1 –4 rantai asam galakturon, yang merupakan turunan dari galaktose sebagai hasil oksidasi karbon –6 suatu karbinoil group (  $-\text{CH}_2\text{OH}$  ) menjadi karboksil group (  $-\text{COOH}$  ). Selanjutnya terjadi proses pergantian (  $-\text{COOH}$  ) menjadi (  $\text{CH}^3$  ) dengan mengalami proses esterisasi menjadi pectic. Asam pektik juga dapat berubah menjadi Kalsium pektase dengan penambahan  $\text{Ca}^{2+}$ . Penambahan ion ini akan mengakibatkan kekakuan pada dinding sel yang dapat menghambat pemanjangan sel. Peran auksin dalam hal ini adalah menggeser ion  $\text{Ca}^{2+}$  dari substansi pektik sehingga dinding sel dapat melunak. Pergeseran oleh auksin ini terjadi karena auksin melepas ikatan hidrogen pada mikrofibril selulosa. Serat mikrofibril selulosa terbenam dalam matrik dinding sel yang terdiri dari protein, pektin dan polisakarida. Pengikatan anggota matrik satu sama lain melalui ikatan yang terbentuk karena aktifitas enzim. Salah satu anggota matrik siloglukan

terikat dengan membentuk ikatan hidrogen bersama serat mikrofibril selulosa . Ikatan ini mudah lepas dari auksin sehingga terjadi pergeseran, kemudian dinding sel melonggar, tekanan dinding sel menjadi berkurang, air masuk ke dalam sel sehingga sel membengkak dan menjadi besar dan memanjang. Auksin dalam hal ini berperan dalam mengaktifkan enzim – enzim yang berperan dalam pembentukan komponen sel, juga dalam pembuatan komponen dinding sel dan menyusun dinding sel kembali. Hal ini menyebabkan sel yang telah membesar tidak dapat mengecil lagi (Wearing & Phillip ,1970 )

#### 6.1 Pengaruh perasan *Caulerpa racemosa* terhadap prosentase perkecambahan biji padi var. Cisadane.

Pada penelitian ini menunjukkan, bahwa biji padi telah tumbuh pada hari ke – 3, kondisi ini seperti yang telah disampaikan oleh Vergara ( 1990 ), bahwa perkecambahan biji dimulai setelah 50 jam setelah perendaman. Hasil yang ditunjukkan pada hari ke –6 adalah pada konsentrasi perasan *Caulerpa racemosa* yang rendah , yaitu 5%, biji padi telah menunjukkan pertumbuhan sebanyak 100%. Jika dibandingkan dengan konsentrasi perasan yang lain, yaitu 0% sebanyak 92,50%. Pada konsentrasi perasan 0%, hasil menunjukkan, bahwa perendaman biji tanpa penambahan perasan *Caulerpa racemosa* dapat berkecambah dengan baik. Dalam hal ini air memang diperlukan pada saat proses imbibisi. Air masuk kedalam biji melalui proses fisis dan menghidrolisa material kering dalam biji yang bersifat koloid. Proses imbibisi diikuti dengan pembebasan energi dan dan pembelahan sel ( Hastuti dkk , 200 ), sehingga pada konsentrasi

perasan 0% tersebut biji mampu berkecambah lebih baik jika dibandingkan pada perlakuan dengan konsentrasi perasan 10% dan 12,5%. Pada perlakuan konsentrasi 5%, biji telah berkecambah 100%, hal ini seperti yang disampaikan oleh Vergara (1990), bahwa biji merupakan organ yang paling sensitif dalam memberikan respon terhadap zat pengatur tumbuh. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi perasan 2,5% yang menghasilkan perkecambahan sebanyak 93,75% ternyata tidak berbeda nyata dengan konsentrasi perasan 7,5% yang menghasilkan perkecambahan sebanyak 97,50% (lampiran 31). Kondisi ini sesuai dengan yang disampaikan Heddy (1989) bahwa auksin pada konsentrasi yang sangat rendah tidak mempengaruhi proses perkecambahan, dan akan menghambat pada konsentrasi yang tinggi. Seperti halnya pada perlakuan pada konsentrasi perasan 10% yang menghasilkan perkecambahan sebanyak 86,25% dan pada konsentrasi perasan 12,5% yang menghasilkan perkecambahan sebanyak 88,75% ternyata justru menghambat proses perkecambahan. Hal ini ditunjukkan dengan hasil yang lebih rendah dari kontrol (konsentrasi perasan 0%).

Suhu diperlukan untuk mengaktifkan proses metabolisme yang sedang berlangsung. Biji padi akan berkecambah secara optimal pada suhu 30°C sedangkan pada suhu diatas 40<sup>0</sup> biji tidak akan berkecambah, bahkan dapat mati. Suhu dibawah 30<sup>0</sup> C aktifitas perkecambahan biji rendah. (Vergara, 1990).

## **6.2 Pengaruh Penyemprotan Perasan *Caulerpa racemosa* terhadap Jumlah daun Tanaman Padi var. Cisadane.**

Pertumbuhan dan perkembangan daun merupakan fungsi keseimbangan hormonal dan lingkungan. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa, pada

minggu ke -2 tanaman sudah menunjukkan adanya pengaruh terhadap penyemprotan perasan *Caulerpa racemosa* seperti yang ditunjukkan pada lampiran 1 sampai dengan pada minggu ke-8 yang merupakan fase akhir dari pertumbuhan vegetatif tanaman padi.

Pertambahan jumlah daun yang terjadi pada tanaman padi merupakan hasil dari pertumbuhan primordia daun yang bentuknya ditentukan oleh banyaknya pembelahan sel, arah pembelahan sel dan pembesaran selnya. Menurut Salisbury (1995), primordia daun pada rumput - rumputan pada saat berukuran 1mm aktivitas sel meristematik terjadi di seluruh bagian. Aktivitas ini meliputi pembelahan sel dan pembesarannya sehingga terjadi pertumbuhan menjadi daun. Dalam hal ini Wattimena (1987) menyatakan bahwa kandungan zat yang terdapat dalam perasan *Caulerpa racemosa* secara aktif akan menyebar ke bagian primordia daun dan diduga mempengaruhi pertumbuhan primordia daun menjadi daun. Pengaruh yang diberikan adalah pada proses pembelahan sel dan pembesaran sel.

Perasan *Caulerpa racemosa* pada konsentrasi sedang (10%) memberikan pengaruh pertambahan jumlah daun yang lebih banyak jika dibandingkan dengan konsentrasi perasan *Caulerpa racemosa* yang lainnya. Pada minggu ke -8 pada konsentrasi perasan 10% menghasilkan daun sebanyak 72,25 helai., merupakan hasil terbanyak yang ditunjukkan jika dibandingkan dengan konsentrasi lain. Pada konsentrasi 0% ( 59,50 helai ), konsentrasi perasan 5% (58,00 helai ) dan konsentrasi 15% ( 59,00 helai ) menunjukkan tidak berbeda nyata. Hal ini ditunjukkan dengan Uji Duncan seperti pada lampiran 2. Kedua konsentrasi

tersebut diatas yaitu konsentrasi perasan 0% dan 5% diduga belum dapat memberikan pengaruh yang lebih baik jika dibandingkan dengan konsentrasi perasan 10%. Sedangkan pada konsentrasi 15% diduga merupakan konsentrasi ambang auksin dalam mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun. Pada konsentrasi 20% yang merupakan konsentrasi perasan yang tertinggi, hasil yang ditunjukkan justru paling rendah, yaitu 51,25 helai. Hal ini disebabkan karena kandungan auksin yang terdapat dalam perasan *Caulerpa racemosa* terakumulasi, sehingga menghambat pertumbuhan jumlah daun. Seperti yang disampaikan oleh Sadikin (1990). Menurut De Datta ( 1989 ), pada kondisi normal, jumlah helaian daun tanaman padi berkisar antara 3 -7 helai dan dengan pemberian hormon auksin dari luar pada konsentrai sedang akan mempengaruhi pertumbuhan helaian daun tanaman padi. Pertambahan jumlah daun pada tanaman padi akan semakin bertambah seiring dengan pertambahan jumlah anakan.

### **6.3 Pengaruh Penyemprotan Perasan *Caulerpa racemosa* terhadap Pertumbuhan Jumlah Anakan Tanaman Padi var. Cisadane.**

Dalam penelitian ini penyemprotan perasan *Caulerpa racemosa* terhadap pertumbuhan jumlah anakan tanaman padi Cisadane berdasarkan Uji Duncan yang dilakukan seperti pada lampiran 39-45 menunjukkan adanya pengaruh, mulai pada minggu ke -2 sampai dengan minggu ke -8. Pengamatan pada minggu ke-8 menunjukkan bahwa pada perlakuan dengan konsentrasi perasan 10% memberikan hasil yang terbanyak, yaitu 16,50, dan berbeda nyata dengan seluruh peralakuan pada konsentrasi perasan 0% ( 13,25 ), 5% ( 13,50), 15% ( 13,50 ), dan 20% ( 13,75 ). Danoesastro ( 1973 ) menyatakan bahwa terdapat efektifitas

dari zat pengatur tumbuh pada konsentrasi tertentu saja. Pada konsentrasi yang rendah zat pengatur belum mampu memacu pertumbuhan dan pada konsentrasi zat pengatur yang tinggi akan menghambat proses pertumbuhan. Dari hasil penelitian yang diperoleh, ternyata pada konsentrasi perasan 10% efektif dalam memacu pertumbuhan anakan tanaman padi sedangkan pada konsentrasi 0% dan 5% kandungan zat pengatur dalam perasan *Caulerpa racemosa* belum mampu mempengaruhi pembentukan anakan. Sedangkan pada konsentrasi 15% dan 20% diduga kandungan zat pengatur tumbuh tersebut menghambat pembentukan anakan. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Sadikin (1990), bahwa konsentrasi zat pengatur tumbuh yang tinggi akan menghambat proses pertumbuhan yang sedang berlangsung, karena terjadi akumulasi dari zat-zat tersebut. Konsentrasi perasan *Caulerpa racemosa* yang diperlukan untuk memacu pembentukan anakan dan daun adalah sama (Geardner, 1991).

Menurut Grist (1974) dan De Datta (1985) menyebutkan bahwa, terdapat hubungan yang sangat erat antara pembentukan anakan, jumlah daun dengan pertumbuhan akar, sehingga diperlukan konsentrasi hormon yang sama untuk pertumbuhan akar dan, jumlah anakan. Hal ini dapat dipahami bahwa dengan semakin banyaknya akar yang terbentuk akan semakin memperluas daerah penyerapan unsur hara sebagai sumber makan bagi tanaman.

Pembentukan anakan pada tanaman merupakan hasil dari differensiasi. Tunas atau anakan pada batang merupakan fungsi dari dominansi apikal. Peran auksin adalah memacu pertumbuhan tersebut. Pemanjangan sel dari pertumbuhan tersebut merupakan fungsi dari transport auksin yang basipetal. Proses

pemanjangan sel yang dipengaruhi oleh auksin pada anakan tanaman terjadi seperti halnya proses pemanjangan sel pada pertumbuhan lainnya. Pemanjangan sel pada anakan terjadi setelah adanya diferensiasi sel pada batang menjadi anakan.

#### **6.4 Pengaruh Penyemprotan Perasan *Caulerpa racemosa* Terhadap Pertumbuhan Tinggi Tanaman Padi Var.Cisadane**

Penyemprotan perasan *Caulerpa racemosa* terhadap pertumbuhan tinggi tanaman padi pada konsentrasi tertentu dapat memacu pertumbuhan batang. Pertumbuhan tinggi tanaman padi merupakan hasil dari pertumbuhan meristematik interkalar yang terletak diantara dua daerah yang mempunyai sel tua dan sudah tidak membelah lagi. Sel meristem interkalar ini merupakan sel muda yang sangat aktif melakukan pembelahan sel. Sehingga jika sel ini terus membelah dan membesar, maka panjang ruas batang tanaman akan semakin bertambah. Aktivitas meristematik interkalar ini dibatasi oleh sel tua yang sudah tidak aktif membelah (Salisbury, 1995). Dengan demikian terbentuklah buku-buku yang membatasi ruas pada batang tanaman padi. (Anonim, 1995).

Dalam penelitian ini, pada perlakuan dengan konsentrasi 20% memberikan hasil yang paling tinggi. Pada minggu ke-8, tinggi tanaman padi pada konsentrasi 20% adalah 72,65cm. Pada konsentrasi 15% adalah 72,03 cm. Berdasarkan Uji Duncan pada lampiran 52 keduanya berbeda nyata, akan tetapi pada konsentrasi perasan 0%, 5% dan 10 masing-masing tidak berbeda nyata. Kondisi ini dimungkinkan karena pada konsentrasi yang rendah, auksin tidak

optimum dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi, seperti yang disampaikan De Datta (1985). Geardner (1991) juga menyatakan bahwa auksin yang diperlukan untuk memacu pertumbuhan batang tanaman mempunyai konsentrasi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi auksin yang diperlukan untuk pertumbuhan daun dan anakan. Dalam penelitian ini konsentrasi perasan yang paling baik dalam memacu pertumbuhan daun dan anakan adalah 10%. Pada konsentrasi perasan 15% sudah menunjukkan pengaruh akan tetapi masih terlalu rendah untuk memberikan pengaruh yang lebih baik dalam memacu pertumbuhan batang tanaman.

Pengaruh auksin yang diberikan dalam pemanjangan batang adalah dalam mekanisme pemanjangan atau elongasi sel-sel pada interkalar meristem batang. Elongasi sel terjadi terutama pada arah vertikal. Pemanjangan sel ini diikuti dengan pembesaran sel dan meningkatnya bobot basah. Peningkatan bobot basah terjadi karena meningkatnya pengambilan air oleh sel tersebut ( Hastuti dkk ,200 ; Heddy ,1989). Pembesaran sel terjadi akibat pengaruh auksin yang memecahkan ikatan kimia antar antar molekul selulosa mikrofibril dengan matrik hemiselulosa dan pektin. Pembesaran dinding sel ini diikuti dengan masuknya air sampai batas tertentu. Akibat dari pembesaran tersebut, dinding sel akan rusak. Akan tetapi auksin memacu pembentukan bahan-bahan penyusun dinding sel, seperti selulosa, hemiselulosa dan pektin ( Krishnamoorthy ,1981 ).

### **Kondisi Lingkungan**

Kondisi lingkungan akan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi padi, sehingga perlu diperhatikan. (Anonim, 1995 ). Selama penelitian

berlangsung, suhu yang merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat penting menunjukkan kisaran antara  $26^{\circ}\text{C}$ - $32^{\circ}\text{C}$ , yang diukur dengan menggunakan termometer air raksa. Suhu tersebut merupakan suhu optimum yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman padi. Hal ini sebagaimana yang disampaikan oleh Jumin (1989), yaitu untuk pertumbuhan padi diperlukan suhu yang optimum yaitu antara  $25^{\circ}\text{C}$  –  $35^{\circ}\text{C}$ . Sedangkan menurut Geardner (1991) dan Manurung & Ismunadji (1988) menyatakan bahwa suhu optimum yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman padi dari fase pertumbuhan vegetatif sampai dengan fase pemasakan adalah  $20^{\circ}\text{C}$ - $33^{\circ}\text{C}$ .

Kondisi tanah pada masing-masing pot tanaman padi adalah tanah humus yang mengandung banyak unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman padi dan untuk menjaga ketersediaan hara dalam tanah dilakukan pemupukan. Kondisi pH tanah berkisar antara 6-7, yang merupakan pH optimum yang diperlukan untuk proses penyerapan unsur hara tersebut.