

## **BAB 2**

**TUMBESARAN PIAWAI AKAR  
MELAWAN MELAWAN MASA**

## BAB 2

### TUMBESARAN PIAWAI AKAR MELAWAN MASA

#### 2.1 TUJUAN EKSPERIMEN

Tumbesaran akar melibatkan beberapa peringkat iaitu pembahagian, pemanjangan dan pembezaan sel. Walaupun begitu, pembahagian sel merupakan peringkat yang terpenting kerana ini adalah peringkat permulaan tumbesaran bagi akar. Sel-sel yang terletak berhampiran dengan pusat kuisen giat melakukan mitosis dan sentiasa menambah bilangan selnya. Sel-sel ini mengalami pertambahan saiz, mempunyai vakuol, berbentuk tegang dan memanjang.

Peringkat perkembangan akar yang sesuai perlu dikenal pasti untuk mendapatkan populasi sampel yang akan digunakan untuk pengukuran tumbesaran akar. Ukuran tumbesaran akar diambil dari purata nilai-nilai panjang dan umur piawai akar-akar yang homogenus (Pilet, 1991). Eksperimen awal ini penting, untuk menentukan akar-akar yang digunakan berada dalam peringkat fisiologi yang sama kerana peringkat umur yang berbeza akan menunjukkan corak perkembangan yang berlainan. Menurut Evans dan Van't Hof (1975), populasi meristem akar primer *Pisum* yang berumur seragam menunjukkan kadar pembahagian mitosis yang sama. Selain daripada umur, kepanjangan akar primer yang digunakan juga memainkan peranan penting untuk menentukan kadar tumbesaran akar yang seragam. Kenyataan

ini telah dibuktikan benar oleh Calvo *et al.*,(1982) yang telah melakukan kajian terhadap spesies tanaman yang sama iaitu *Pisum*.

Apabila biji benih dicambahkan, ia selalunya tidak menunjukkan corak pertumbuhan yang seragam. Ia mungkin menunjukkan perbezaan dari segi masa permulaan percambahan atau pemanjangan dan seterusnya menyebabkan perbezaan pembahagian sel, pemanjangan dan lain-lain proses yang terlibat. Untuk mendapatkan sampel dari populasi yang lebih seragam yang mempunyai status fisiologi yang agak sama, satu eksperimen piawaian tumbesaran akar melawan masa perlu dibuat.

Tujuan eksperimen ini ialah untuk mendapatkan panjang piawai akar dan umur anak cambah yang sesuai dari populasi seragam untuk digunakan dalam eksperimen-eksperimen seterusnya. Dalam eksperimen seterusnya akar dengan kepanjangan piawai dan umur yang telah ditentukan sahaja digunakan untuk mengelak atau mengurangkan variasi di antara akar.

## **2.2 BAHAN DAN KAEDEH**

Biji benih *C.annuum* varieti MC 4 dan MC 5 diperolehi dari Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI), Serdang, Selangor. Biji benih disterilkan terlebih dahulu dengan air suling sebanyak 3 kali, kemudian direndam dalam larutan natrium hipoklorik 5.0 % (v/v) selama 10 minit, diikuti dengan bilasan air suling sebanyak 4 kali. Biji benih seterusnya direndam dalam air suling dan dibiarkan semalaman pada suhu 20 °C. Selepas rendaman, biji benih dibasuh dengan 2.5 % ( v/v ) natrium hipoklorik selama 10 minit.

Langkah seterusnya, biji benih dibilas dengan air steril sebanyak 3 kali, kemudian dicelup ke dalam 70 % alkohol untuk 5-10 saat diikuti dengan air steril. Biji benih ini kemudiannya dicambahkan di dalam bekas kaca (28cm x 18cm x 6cm) yang mengandungi tanah lembab yang telah diautoklaf selama 20 minit pada 102.4 kPa pada 121 °C. Biji benih ini diletakkan selama 8 hari pada  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$  di bawah 16 jam cahaya dan 8 jam gelap. Anak cambah disiram dan pengukuran panjang akar primer dilakukan setiap hari. Ukuran diambil dari bahagian jidal akar hingga ke bahagian yang bersentuhan dengan hipokotil. Persamaan regresi linear diperolehi dari perhubungan di antara panjang akar ( y ) dan masa ( x ) anak cambah yang disemai pada  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$  di bawah 16 jam cahaya dan 8 jam gelap. Keputusan eksperimen awal ini, memberi nilai panjang dan umur akar piawai untuk eksperimen seterusnya.

## 2.3 KEPUTUSAN

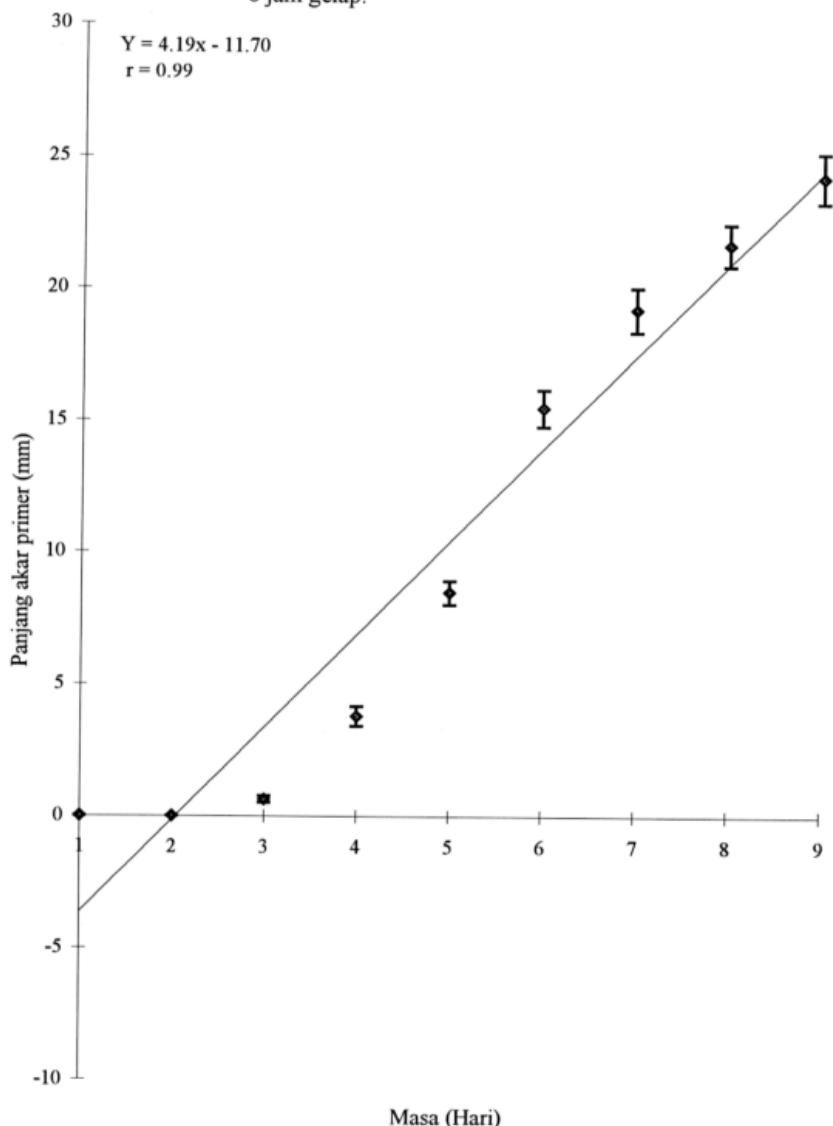
Peratus percambahan biji benih *C. annuum* var. MC 5 adalah lebih tinggi iaitu 80% berbanding dengan MC 4 hanya 60%. Pada hari kedua hanya 40% dari 100 biji benih yang bercambah tetapi yang lainnya hanya bercambah pada hari keempat.

Setiap hari, pada waktu yang sama (11.00 pagi) ukuran panjang akar primer diambil. *C. annuum* menunjukkan percambahan jenis epigeal di mana kotiledonnya terangkat ke atas permukaan tanah bersama pemanjangan epikotil dan akar menembusi tanah. Kebanyakan akar sekunder muncul pada hari kelapan. Pada 3 hari pertama, kadar percambahan adalah perlahan tetapi selepas hari keempat kadar pemanjangan akar lebih tinggi. Kadar pemanjangan akar paling tinggi bagi var. MC 5 iaitu 4.19 mm/hari. Kadar pemanjangan akar didapati daripada persamaan  $Y = 4.19X - 11.70$ . Hasil perhubungan antara kepanjangan akar dan masa memberikan satu persamaan regresi iaitu  $Y = 4.19X - 11.70$  dengan koefisien korelasi  $r = 0.99$  ( Rajah 3a ). Persamaan ini memberikan kadar pemanjangan akar sebanyak 4.19 mm per hari. Manakala bagi MC 4, kadar pemanjangan akar paling tinggi adalah 4.18 mm/hari dengan koefisien korelasinya juga  $r = 0.99$  ( Rajah 3b ).

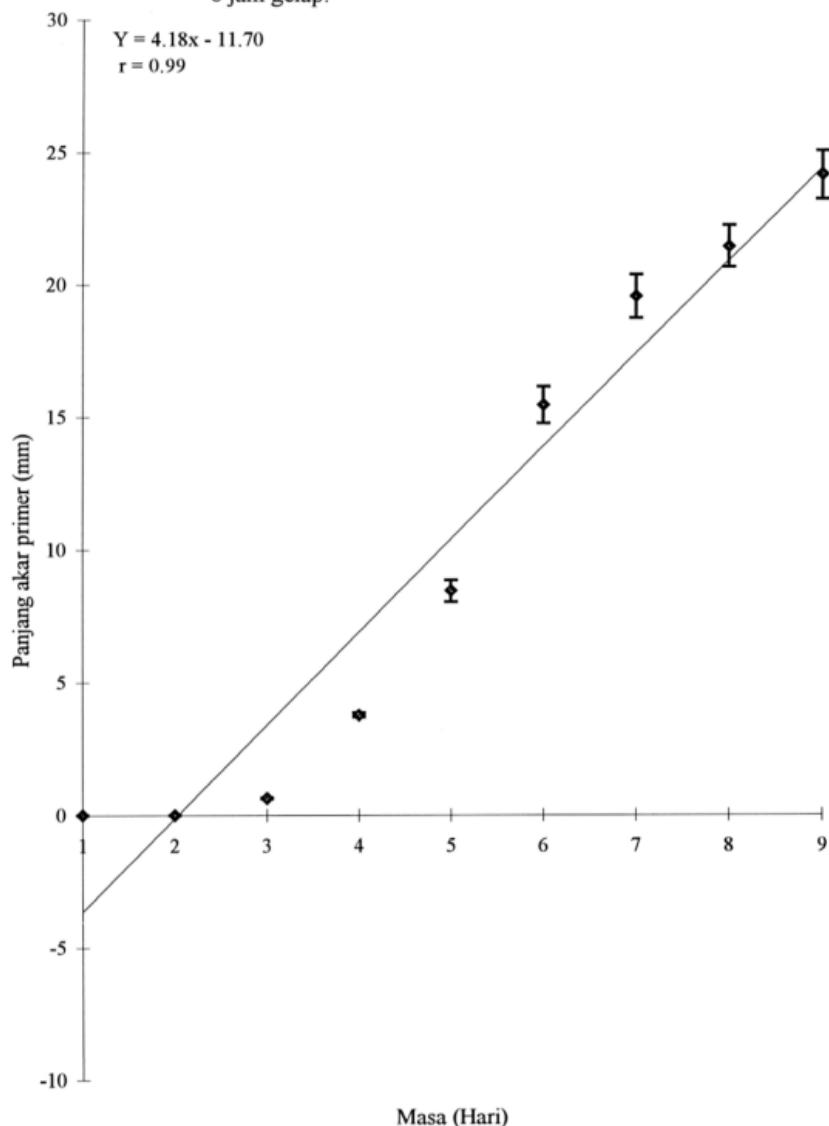
Oleh kerana akar sekunder muncul pada hari kelapan, maka akar primer yang diambil hanya yang berumur 7 hari dan panjangnya  $21.20 \pm 0.84$  mm bagi var. MC 5 dan bagi var. MC 4 pula  $21.45 \pm 0.93$  mm (Jadual 1). Ini adalah kerana, fokus kajian ini hanya pada akar primer sahaja. Kehadiran akar sekunder akan mengganggu pemanjangan akar primer disebabkan persaingan untuk mendapatkan bekalan nutrien.

Julat panjang akar primer yang diambil adalah di antara 18.36 hingga 24.04 mm bagi var. MC 5, bagi var. MC 4 pula adalah di antara 18.40 hingga 24.50 mm.

Rajah 3a : Graf panjang akar primer (mm) melawan masa (hari) bagi *C. annuum* var. MC 5 yang ditanam pada suhu  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$  di bawah 16 jam cahaya dan 8 jam gelap.



Rajah 3b : Graf panjang akar primer (mm) melawan masa (hari) bagi *C. annuum* var. MC 4 yang ditanam pada suhu  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$  di bawah 16 jam cahaya dan 8 jam gelap.



## **2.4 RINGKASAN KEPUTUSAN**

1. Kadar pemanjangan akar primer bagi *C. annum* var. MC 5 ialah 4.19 mm/hari dan kadar pemanjangan akar primer bagi var. MC 4 ialah 4.18 mm/hari.
2. Daripada kajian didapati umur piawai akar *C. annum* ini ialah 7 hari bagi kedua-dua varieti.
3. Untuk eksperimen seterusnya akar yang berumur 7 hari dalam keadaan aseptik pada kala cahaya 16 jam cahaya dan 8 jam gelap, pada suhu  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  mempunyai purata panjang akar  $21.20 \pm 0.84$  mm ( var. MC 5 ) dan  $21.45 \pm 0.93$  mm ( var. MC 4 ) digunakan.