

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Landasan Teori

#### 1. Botani dan Morfologi tanaman semangka

##### a. Sistematika

Menurut Tjitrosoepomo (1991) tanaman semangka (*Citrullus vulgaris* L.) memiliki kedudukan dalam sistematika sebagai berikut:

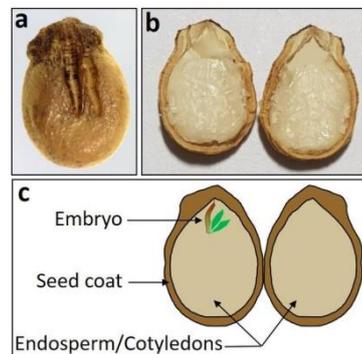
Divisio	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Subdivisio	: Angiospermae
Ordo	: Cucurbitales
Famili	: Cucurbitaceae
Genus	: Citrullus
Spesies	: <i>Citrullus vulgaris</i> Schard. L.

##### b. Morfologi

Secara fisik tanaman semangka tanpa biji (triploid) tidak jauh berbeda dengan semangka berbiji (diploid). Semangka tanpa biji masih tergolong tanaman semusim, artinya hanya dapat menghasilkan buah sekali saja, kemudian tanaman akan kering dan mati (Wihardjo, 1993). Secara genetik, pengertian semangka non biji adalah semangka yang mempunyai tiga set kromosom (3n atau triploid). Cara memperoleh benih semangka tanpa biji adalah dengan menyilangkan semangka berkromosom 4 set (4n) dengan semangka biasa yang berkromosom 2 set (2n).



Gambar 1. Tanaman semangka



Gambar 2. struktur biji semangka

Perakaran tanaman semangka merupakan akar tunggang yang terdiri atas akar utama (primer) dan akar lateral (sekunder). Dari akar lateral keluar serabut-serabut akar (akar tersier). Panjang akar primer sampai pangkal batang berkisar 15-20 cm, sedangkan akar lateral menyebar sampai pangkal batang sekitar 35-45 cm (Sunyoto, 2006).

Batangnya lunak, bersegi, dan berambut. Panjang batang antara 1,5 - 5,0 m dan sulurnya bercabang menjalar di permukaan tanah atau dirambatkan pada turus dari bilah bambu (Rukmana, 2006).

Daun semangka non-biji berwarna hijau gelap kebiruan, sedangkan tanaman semangka berbiji pada umumnya daun berwarna hijau muda sampai hijau gelap tergantung varietasnya. Khusus varietas semangka berbiji yang berkulit buah kuning. (Sunyoto, 2006).

Bunga semangka memiliki tiga jenis yaitu bunga jantan, bunga betina, dan bunga sempurna (hermaprodit) yang tumbuh sendiri-sendiri pada ketiak daun. Diameter bunga semangka berkisar 2,0-2,25 cm. Warna mahkota bunga kuning, bagian ujung daun-daun mahkota tersusun seperti katup. Pada bunga jantan, benang sari berjumlah 5 yang umumnya berlekatan satu sama lain. Panjang tangkai sari mencapai 2,5 cm dan ruang sari berbentuk huruf s (Sunyoto, 2006).

Warna buahnya berbeda-beda mulai hijau muda hingga kehitaman dengan bentuk yang bervariasi mulai dari bulat hingga lonjong. Warna daging buah ada yang merah jambu, merah cerah, merah tua ataupun kuning dan terdapat pula semangka berbiji maupun semangka tanpa biji (Gordon, 2007).

### c. Syarat Tumbuh

Tanaman semangka memerlukan sinar matahari penuh selama pertumbuhannya. Sinar matahari diperlukan untuk proses pemasakan makanan. Tanaman semangka yang ternaungi akan menunjukkan gejala pertumbuhan kurang sehat, daun lemas dan tipis (Sunyoto, 2006). Semangka non biji memerlukan suhu antara 28 - 30°C, sedangkan kisaran suhu pertumbuhan untuk tanaman semangka berbiji 25 - 30° C. Suhu optimal untuk pertumbuhan vegetatif 20 - 25°C. Ketinggian tempat yang optimal untuk budidaya semangka adalah 0 - 400 meter. Tanaman semangka memerlukan curah hujan antara 120 - 150 milimeter per musim atau 40 - 50 milimeter per bulan. Curah hujan yang terlalu tinggi akan menyebabkan

kelembaban tinggi yang selanjutnya akan merangsang perkembang biakkan hama lalat buah (*Bactrocera cucurbitae* Coquilett) dan berbagai penyakit terutama antraknosa dan penyakit kresek. Tanaman semangka memerlukan air dalam jumlah banyak untuk pertumbuhan dan produksi buahnya karena lebih dari 90% kandungan buah semangka terdiri dari air. Air berfungsi sebagai pengangkut zat-zat makanan, bahan pembentukan zat makanan dan sebagai penyusun tubuh tanaman. Pertumbuhan tanaman semangka non biji akan optimal bila di budidayakan di tanah dengan kisaran pH 6,5 - 7,2 (Sunyoto, 2006).

## **2. Perkecambahan biji**

Perkecambahan benih dapat diartikan sebagai dimulainya proses pertumbuhan embrio dari benih yang sudah matang. Benih dapat berkecambah bila tersedia faktor-faktor pendukung selama terjadinya proses perkecambahan. Perkecambahan secara umum ditandai dengan munculnya radikula dari permukaan kulit biji, sedangkan proses perkecambahan sudah dimulai sejak benih melakukan imbibisi air melalui kulit sampai terjadi pembentukan dan perkembangan sel dari embrio. (Taiz dan Zeiger, 2002).

Perkecambahan biji dimulai dengan penyerapan air, diikuti dengan kegiatan sel dan aktivitas enzim hidrolis serta naiknya tingkat respirasi biji, selanjutnya terjadi penguraian makanan seperti pati, lemak, dan protein menjadi bentuk yang lebih sederhana yang dapat larut dan ditranslokasikan ke titik tumbuh, kemudian asimilasi dari bahan yang telah diuraikan tadi di daerah meristematis untuk menghasilkan energi bagi kegiatan pembentukan komponen dan sel-sel baru, dan terakhir merupakan pertumbuhan dari kecambah dengan proses perkecambahan, pembesaran, dan pembelahan sel pada titik tumbuh (Sutopo, 2002).

Perkecambahan benih melibatkan proses morfologis, fisiologis dan biokimia. Berdasarkan definisi dan tahapan tersebut maka proses perkecambahan benih dapat dianggap sebagai suatu sistem. Proses fisiologis dapat dilihat dari adanya perubahan warna biji, tertundanya perkecambahan benih, menurunnya laju pertumbuhan, berkurangnya daya berkecambah, serta meningkatnya kecambah abnormal. Proses biokimia dapat dilihat dari terjadinya perubahan-perubahan dalam aktivitas enzim, respirasi, laju sintesa, membran, dan persediaan makanan. Proses imbibisi, kegiatan sel dan enzim, penguraian cadangan makanan, asimilasi bahan hasil penguraian,

pertumbuhan kecambah, dan lain-lain merupakan sub sistem yang saling berhubungan (Yudono, 2015).

Perkecambahan benih dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi tingkat kemasakan benih, ukuran benih, dan dormansi. Sementara faktor eksternal yang mempengaruhi antara lain ketersediaan air, kelembaban, suhu, nutrisi dan cahaya matahari (Bewley, 1997).

### **3. Pematahan Dormansi**

Dormansi benih merupakan kemampuan benih untuk menunda perkecambahan sampai waktu yang tepat adalah sebuah mekanisme pertahanan hidup bagi tanaman. Dormansi benih adalah cara tanaman bertahan hidup dan beradaptasi dengan lingkungan. Lamanya dormansi dipengaruhi oleh lingkungan, bahkan dormansi pada spesies tertentu membuat benih tidak berkecambah didalam tanah selama beberapa tahun (Ilyas, 2012).

Menurut Justice dan Bass (2002), Dormansi pada benih dapat disebabkan oleh: 1) struktur benih, misal pada kulit benih, braktea, perikap, dan membran, yang menghambat keluar masuknya air dan udara; 2) kelainan fisiologis pada embrio; 3) penghambat (inhibitor) perkecambahan atau penghalang lainnya; 4) gabungan dari semua faktor yang sudah disebutkan.

Jenis dormansi yang dialami semangka merupakan dormansi fisik, karena semangka memiliki kulit yang tebal/ keras yang bersifat impermeabel (sulit ditembus) terhadap air maupun gas yang dapat memperlama proses perkecambahan. Beberapa jenis benih tetap berada dalam keadaan dorman disebabkan oleh kulit benihnya yang cukup kuat yang menghalangi pertumbuhan embrio, jika kulit benih dihilangkan maka embrio akan tumbuh dengan segera (Sutopo, 2002).

Menurut Sutopo (2002) beberapa perlakuan yang dapat mematahkan dormansi, yaitu perlakuan mekanis (skarifikasi), perlakuan kimia, perlakuan perendaman air, perlakuan pemberian temperatur tertentu, dan pemberian perlakuan dengan menggunakan cahaya. Skarifikasi mencakup cara-cara seperti mengkikir/menggosok kulit biji dengan kertas amplas, melubangi kulit biji dengan pisau, memecah kulit biji maupun dengan perlakuan guncangan untuk benih-benih yang memiliki sumbat gabus. Tujuan dari perlakuan mekanis ini adalah untuk melemahkan kulit biji yang keras sehingga lebih permeabel terhadap air atau gas.

#### **4. Viabilitas dan vigor benih**

Menurut Sadjad (1993) analisis viabilitas benih ini bertujuan untuk menginformasikan mutu fisiologis dari suatu benih. Viabilitas benih mencakup vigor dan daya kecambah benih. Viabilitas adalah daya hidup benih yang ditunjukkan dengan gejala pertumbuhan atau gejala metabolisme. Vigor adalah kemampuan benih menumbuhkan tanaman normal yang memproduksi normal pada kondisi lapangan yang optimum maupun suboptimum.

Menurut Copeland, dkk. (2001), viabilitas benih dapat diukur dengan tolok ukur daya berkecambah (*germination capacity*). Pengujian viabilitas benih dibagi menjadi dua parameter pengamatan yaitu viabilitas potensial dan vigor. Viabilitas potensial merupakan kemampuan benih untuk tumbuh menjadi kecambah normal pada kondisi optimum. Tolak ukur dari viabilitas potensial yaitu daya berkecambah benih dan berat kering kecambah normal. Menurut Sadjad (1993) vigor merupakan kemampuan benih untuk kuat tumbuh di lapang dalam kondisi yang suboptimum, dan tahan untuk disimpan pada kondisi yang tidak ideal. Dengan demikian vigor benih dibagi menjadi dua kualifikasi yaitu vigor kekuatan tumbuh dan vigor daya simpan. Tolak ukur dari vigor kekuatan tumbuh yaitu kecepatan dan keserempakan tumbuh, kedua hal tersebut mampu mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh karena benih yang tumbuh dengan cepat dan serempak lebih mampu menghadapi kondisi lapang yang suboptimum

#### **5. Ekstrak rebung bambu sebagai Zat Pengatur Tumbuh**

Menurut Harjadi (2009) hormon tumbuhan atau fitohormon merupakan suatu zat yang diproduksi tumbuhan dimana pada konsentrasi yang rendah dapat mengatur proses fisiologis tumbuhan itu sendiri. Mekanismenya, untuk menghasilkan suatu respon fisiologis ZPT berinteraksi dengan senyawa lain, untuk mendukung proses pertumbuhan tanaman, selain hormon yang dihasilkan oleh tanaman itu sendiri juga dapat dilakukan pemberian hormon eksternal.

Berdasarkan cara memperolehnya, ZPT dibagi menjadi dua; ZPT alami dan sintetik. Menurut Kencana (2012), rebung bambu diduga mempunyai kandungan hormon pertumbuhan yang cukup tinggi. Nugroho (2014) menambahkan bahwa Rebung mengandung fitohormon giberelin, unsur kalium, fosfor, dan kalsium. Maretza (2009) menyatakan rebung dapat digunakan sebagai pengganti hormon

giberelin yang dapat mempengaruhi perkembangan dan perkecambahan benih. Asra (2012) menyatakan bahwa senyawa yang ada pada hormon giberelin ini dapat memacu kinerja enzim hidrolitik sehingga dapat menyediakan nutrisi yang cukup untuk tumbuh lebih cepat. Terdapat dua fungsi GA3 selama perkecambahan, pertama GA3 diperlukan untuk meningkatkan potensi tumbuh dari embrio dan sebagai promotor perkecambahan, dan kedua diperlukan untuk mengatasi hambatan mekanik oleh lapisan penutup biji karena terdapatnya jaringan di sekeliling radikula.

Rebung memiliki kandungan kimiawi dalam 100 gram terdiri dari air 91 g, protein 2,6 g, karbohidrat 5.20 g, lemak 0,90 g, serat kasar 1 gr, vitamin A 20 SI, kalium 533 mg, fosfor 53 g, abu 0,0 mg, rebung juga memiliki unsur- unsur mineral lain seperti riboflavin, niasin, thiamin, kalsium, dan besi dalam jumlah kecil, serta memiliki kandungan fitohormon GA3 yang dapat digunakan sebagai zat pengatur tumbuh dan berguna bagi perkecambahan yang dapat mengaktifkan enzim-enzim dalam benih (Maretza, 2009)

Selain itu, rebung bambu memiliki kandungan berbagai macam vitamin seperti vitamin A, vitamin E, thiamin, riboflavin, niasin, asam folat dan asam pantotenat. Rebung juga merupakan salah satu sumber protein, yakni dalam 100 gram rebung terdapat 2-2,5 gram protein. Selain berbagai kandungan vitamin diatas, terdapat pula kandungan kalsium (Ca), magnesium (Mg), fosfor (P), kalium (K), natrium (Na) dan mineral lain. Kandungan fosfor pada rebung bambu berperan dalam sintesis ATP pada proses metabolisme tanaman (Rahmawati, 2021). ATP dalam sel tumbuhan berperan dalam proses reaksi biokimia yang berhubungan dengan transfer energi serta mempercepat pertumbuhan akar dan tunas (Supriono, 2000). Berdasarkan hasil penelitian (Fahrudin, 2018) didapatkan kandungan ZPT pada ekstrak rebung bambu adalah, auksin (IAA) 0,0084%, giberelin (GA3) 0,0058%, dan sitokinin 0,0045%. Hasil analisis (Kurnia, 2017) didapatkan bahwa per 100 ml ekstrak rebung bambu mengandung giberelin 8,116 ppm. Rebung bambu mengandung unsur kalium 533 mg, fosfor 59 mg, dan kalsium 13 mg, serta diduga juga mengandung fitohormon berupa gibrelin (Nugroho, 2014).

Menurut penelitian Rahmawati (2021) pemanfaatan rebung sebagai sumber giberelin alami dapat dilakukan dengan cara mengekstraksi tanaman tersebut. Sampel rebung dihaluskan dan dicampur dengan air dengan perbandingan 1:2 (500

gram rebung + 1 L air), kemudian diblender dan disaring. Air perasan rebung kemudian digunakan untuk menyiram benih seminggu sekali. Cara lain adalah dengan merendam benih dorman ke dalam sari rebung, dengan perendaman 1 jam dan 2 jam. Pemberian sari rebung pada biji dorman mengaktifkan senyawa dalam biji.

## **6. Perendaman benih**

Selama proses perkecambahan, air dibutuhkan untuk perkembangan embrio dan endosperm sedangkan gas-gas seperti oksigen dibutuhkan untuk respirasi embrio (Kamil, 1979). Air dalam proses perkecambahan berfungsi untuk mencairkan zat-zat makanan yang berada dalam keping biji yang disalurkan di dalam lembaga. Untuk kelangsungan penyerapan ini secara mutlak dibutuhkan cukup air, tanpa air pertumbuhan kecambah akan gagal total (Rismunandar, 1999)

Lama perendaman benih dapat membantu dalam pematahan dormansi, yaitu mampu merubah sifat impermeabilitas (sukar menyerap air) pada kulit biji menjadi permeabel terhadap air dan oksigen. Kamil (1979) mengatakan air dan oksigen sangat dibutuhkan dalam proses perkecambahan benih.

Selama proses perkecambahan, air dibutuhkan untuk perkembangan embrio dan endosperm sedangkan gas-gas seperti oksigen dibutuhkan untuk respirasi embrio (Kamil, 1979). Imbibisi terjadi pada waktu biji kering yang tidak mempunyai kulit biji yang kedap diletakkan dalam kontak dengan air sebagaimana biji dalam tanah. Sementara air masuk, bahan-bahan koloid, terutama protein cenderung untuk mengembang dan pengembangan ini sering kali bertanggung jawab dalam pemecahan kulit biji. Derajat kontak antara tanah dan biji adalah penting untuk laju imbibisi karena air dalam tanah yang tak jenuh terdapat selaput tipis disekitar partikel-partikel tanah dan hanya untuk pengambilan air (Goldsworthy dan Fisher, 1980).

Perendaman yang lama sangat mempengaruhi kecepatan perkecambahan benih. Nuraeni dan Maemunah (2003) menyatakan bahwa perendaman dapat merangsang proses pemasakan embrio dan meningkatkan permeabilitas kulit benih sehingga memungkinkan penyerapan ataupun imbibisi dan gas-gas yang di perlukan dalam proses perkecambahan sehingga benih dapat lebih cepat berkecambah.

Menurut Harjadi, dkk. (1995) biji- biji yang berkulit keras perlu diberi perlakuan khusus, misalnya perendaman dalam air selama 24 dan 48 jam sebelum disemai.

### **B. Kerangka Konsep**

Upaya yang dapat dilakukan untuk mempercepat perkecambahan benih adalah dengan memberikan perlakuan awal sebelum penanaman, yaitu perendaman dengan zpt dan skarifikasi. Perendaman benih akan membantu perkecambahan dan pematangan dormansi, yaitu merubah sifat impermeabilitas pada kulit biji menjadi permeabel terhadap air dan oksigen. Perendaman yang lama berpengaruh terhadap kecepatan perkecambahan. Menurut Nuraeni dan Maemunah (2003), perendaman mampu mempercepat proses pemasakan embrio dan meningkatkan permeabilitas kulit benih sehingga memungkinkan penyerapan ataupun imbibisi dan gas-gas yang di perlukan dalam proses perkecambahan. Lama waktu perendaman merupakan faktor penting dalam perkecambahan, karena lama waktu perendaman benih berpengaruh terhadap jumlah air yang masuk kedalam benih.

Salah satu larutan yang mengandung hormon giberelin adalah rebung bambu. Selain itu hasil penelitian Fahrudin, 2018 didapatkan kandungan ZPT pada ekstrak rebung bambu adalah, auksin (IAA) 0,0084%, giberelin (GA3) 0,0058%, dan sitokinin 0,0045%, dimana hormon hormon tersebut mampu membantu perkecambahan benih. Maretza (2009) menyatakan bahwa rebung mengandung hormon giberelin. Menurut Darmawan, dkk. (2010), giberelin dapat meningkatkan perkecambahan dan mempercepat masa dormansi pada benih dan giberelin merupakan zat pengatur tumbuh yang bereperan penting dalam proses perkecambahan.

. Hasil penelitian Duval, dkk. (2000) menunjukkan daya kecambah benih semangka dengan perlakuan pelukaan pada kulit benih adalah 89,1% lebih tinggi dari daya kecambah biji tanpa pelukaan yaitu 23,6%.

Hasil penelitian Sunarlim (2012) menunjukkan daya kecambah benih semangka yang dilukai sebesar 64,54% lebih tinggi secara nyata dibandingkan tanpa pelukaan yaitu hanya 38,28%

Hasil penelitian Deynov (2020) menunjukkan bahwa lama perendaman air kelapa 75% selama 8 jam memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan daya kecambah, indeks vigor dan panjang tanaman semangka non biji.

Hasil penelitian Putro, dkk. (2021) menunjukkan parameter daya tumbuh benih semangka umur 14 HST terbanyak terjadi pada perlakuan ekstrak bawang merah dengan 7 jam perendaman, sedangkan panjang akar tertinggi pada perlakuan dengan ekstrak bawang merah dengan perendaman 7 jam) yaitu 44,4 cm.

### **C. Hipotesis**

Diduga terdapat salah satu perlakuan skarifikasi dan lama perendaman yang memberikan hasil terbaik pada perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit semangka.