

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Tanaman melon (*Cucumis melo* L.) merupakan komoditas hortikultura pertama kali yang dibudidayakan di Asia dan Afrika lalu dikembangkan di Indonesia sekitar tahun 1980 di daerah Cisarua (Bogor) dan Kalianda (Lampung) oleh PT. Jaka Utama Lampung. Tanaman melon cocok dibudidayakan pada daerah tropis dan subtropis sehingga waktu produksi relatif singkat. Penyebaran tanaman melon di Indonesia sudah ke beberapa daerah seperti Ngawi, Madiun, Ponorogo, Sukabumi, dan daerah-daerah lainnya (Ginting dkk., 2017).

Pada budidaya tanaman melon perlu dilakukannya perencanaan yang matang dan pemantauan yang teliti terhadap benih yang digunakan, pemilihan lokasi, kondisi tanah, serta pengelolaan tanaman dengan benar (Durroh dan Dawud, 2022). Tanaman melon dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 300 – 1.000 mdpl. Dataran rendah dan menengah pada tanaman melon akan cepat tumbuh dengan ketinggian <400 – 700 mdpl. Apabila ketinggian lebih dari 900 mdpl, maka tanaman melon tidak berproduksi secara optimal (Yani, 2022). Adapun suhu yang cocok dalam budidaya tanaman melon berkisar antara 25 °C – 30 °C, curah hujan berkisar antara 83,00 – 208,33 tiap bulan, dan kelembaban udara berkisar 75 – 86 tiap bulan (Syahputri dkk., 2023).

Menurut Sa'diyah dan Suhartono (2022), melon hibrida mempunyai kelebihan dari keseragaman buah, daya tumbuh cepat dan mampu memperoleh kombinasi yang diinginkan pada satu tanaman. Sebelum dilakukannya pelepasan varietas maka perlu adanya pengujian dengan mengidentifikasi penampilan dari calon varietas hibrida yang dibandingkan dengan varietas komersial sebagai pembanding dalam menentukan varietas yang akan dilepas (Sari, 2018).

Ketersediaan benih merupakan salah satu kendala atau masalah dalam upaya produksi melon. Hal ini dikarenakan dalam pemenuhan benih di Indonesia masih mengandalkan hasil impor dari luar negeri dan masih terbatas jumlahnya (Daryono dan Nofriarno, 2018). Oleh karena itu perlu dilakukannya program

pemuliaan tanaman untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Tahapan pemuliaan tanaman merupakan serangkaian kegiatan uji tanaman dengan agroekologi di lapangan untuk mengetahui keunggulan serta interaksi varietas yang sedang diuji pada beberapa tempat (Wahyudi dan Syukur, 2021). Terdapat tiga tahapan yaitu uji daya hasil pendahuluan, uji daya hasil lanjutan, dan uji multilokasi.

Uji multilokasi merupakan salah satu tahapan pemuliaan tanaman yang dilakukan sebelum pelepasan varietas. Uji ini dilakukan di beberapa tempat untuk melihat uji adaptasi dan uji stabilitas pada tanaman yang akan dilepas varietas. Menurut Taus dkk. (2022), uji multilokasi sebagai syarat dalam pelepasan varietas baru bertujuan untuk melihat kestabilan varietas melon apabila ditanam pada lokasi baru sebelum dibudidayakan oleh petani. Syarat dan pedoman dalam pelepasan calon varietas yaitu mematuhi peraturan dari kementerian pertanian dengan silsilah jelas, deskripsi lengkap, unggul, dan benih penjenis cukup tersedia (Syukur dkk., 2018).

1.2 Tujuan

Berdasarkan permasalahan dari latar belakang penelitian, maka tujuan yang diajukan adalah

1. Untuk menganalisis variabel kuantitatif dan kualitatif genotipe melon makuwauri.
2. Untuk mengevaluasi lima genotipe melon makuwauri yang memiliki daya hasil tinggi.

1.3 Kerangka Pemikiran

Tanaman melon merupakan tanaman yang dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini memiliki bunga jantan dan bunga betina dalam satu tanaman. Oleh karena itu, metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penyerbukan sendiri (*selfing*). *Selfing* merupakan tahap pemurnian yang dilakukan pada tahap awal. Apabila dilakukan pembuahan terus menerus, maka populasi yang dihasilkan akan mempunyai tingkat homogen dan homozigot semakin besar.

Penelitian ini menggunakan varietas Ginsen Makuwauri yang diperoleh melalui penyerbukan *selfing* dari generasi satu sampai generasi kelima. Karakter yang dihasilkan yaitu kulit berwarna kuning emas dengan memiliki lurik, tekstur

permukaan buah kasar, kulit buah tipis, aroma buah wangi, daging buah berwarna putih, kadar air tinggi, kadar gula rendah, dan tahan terhadap hama dan penyakit (Rahmawati, 2022).

Selfing dilakukan pada varietas Ougan Makuwauri yang diperoleh dari generasi satu sampai generasi enam. Karakter yang dihasilkan diantaranya yaitu memiliki kulit berwarna kuning emas, tidak memiliki lurik, kulit buah tipis, aroma buah wangi, daging berwarna putih, kadar gula tinggi, tekstur permukaan buah halus, dan toleran terhadap suhu tinggi (Anggraini, 2023).

Pada genotipe F₁ MM 0102-16 didapatkan hasil persilangan antara tetua galur murni ♀ (MM 01-01-06-01-18-19) x ♂ (MM 02-01-09-09-08-08) yang memiliki karakter kulit buah berwarna kuning emas, terdapat lurik tipis pada kulit, dengan daging buah berwarna putih (Sari, 2022),

Hibridisasi pada genotipe F₁ MM 0201-02 didapatkan dari tetua galur murni ♀ (MM 02-01-09-09-08-08) x ♂ (MM 01-01-06-01-18-19) yang memiliki karakter kulit buah berwarna kuning emas, kulit buah tipis, daging buah berwarna putih (Sari, 2022). Sedangkan pada benih pembanding menggunakan varietas Golden Langkawi yang berasal dari perusahaan KNOW YOU SEED.

Untuk melengkapi deskripsi tanaman melon pada pendaftaran varietas, perlindungan varietas dari keempat genotipe melon maka perlu dilakukannya uji multilokasi. Uji multilokasi adalah salah satu tahap pemuliaan sebelum dilakukannya pelepasan varietas. Lima genotipe melon diuji multilokasi untuk mengetahui karakter kualitatif dan kuantitatif pada masing-masing genotipe yang diteliti. Uji multilokasi memiliki syarat diantaranya yaitu telah dilakukan pengujian minimal pada empat lokasi dan empat kabupaten (Syukur dkk., 2018). Adapun lokasi penanaman melon makuwauri yaitu Politeknik Negeri Lampung, Metro Garden, Jogja, Bengkulu, dan selanjutnya di Tasikmalaya. Setelah uji multilokasi maka dapat dilakukannya pelepasan varietas.

Pelepasan varietas adalah upaya untuk menyediakan benih yang bermutu dalam jumlah cukup dan berkesinambungan. Pada varietas unggul hasil pemuliaan harus dilepas dan didaftar untuk peredaran sebelum diperdagangkan. Metode pengujian digunakan untuk membandingkan karakter varietas baru dengan varietas yang sudah dilepas. Adapun pengujian yang digunakan yaitu uji adaptasi dan uji

stabilitas. Uji adaptasi dilakukan dengan tujuan memperoleh data keunggulan varietas serta interaksi dengan lingkungan yang dilakukan pada beberapa lokasi, sedangkan uji stabilitas untuk melihat genotipe pada berbagai lingkungan sehingga fenotipenya tidak mengalami perubahan (Syukur dkk., 2018).

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran penelitian, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Diduga setiap genotipe akan menunjukkan karakter kuantitatif dan kualitatif yang berbeda.
2. Diduga pada genotipe hibrida melon makuwauri memiliki karakter yang lebih unggul dibandingkan dengan genotipe lainnya.

1.5 Kontribusi

Kegiatan penelitian ini memiliki kontribusi yang besar terhadap program pemuliaan tanaman untuk mendapatkan kelengkapan data sebagai syarat pelepasan varietas tanaman. Melalui adanya penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan bagi mahasiswa dan pembaca.

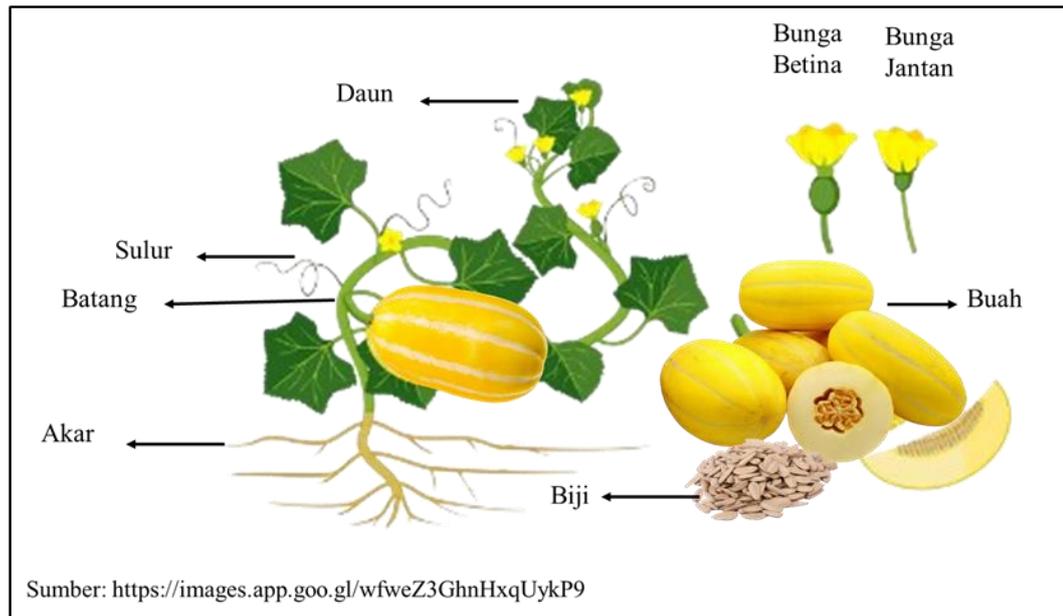
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi dan Morfologi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.)

Melon (*Cucumis melo* L.) merupakan tanaman semusim yang berasal dari famili *Cucurbitaceae* yang berasal dari lembah Persia atau daerah Mediterania perbatasan antara Asia Barat dengan Eropa dan Afrika dan menyebar keseluruhan dunia atas jasa para penjajah (Elendrya dkk., 2023). Melon banyak digemari oleh masyarakat karena rasanya yang manis, aroma khas, warna daging buah yang bervariasi, dan tekstur daging yang renyah. Menurut Soedarya (2010), klasifikasikan tanaman melon sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*,
Subkingdom : *Tracheobionta*,
Superdivisio : *Spermatophyta*,
Divisio : *Magnoliophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Magnoliopsida*,
Subkelas : *Dilleniidae*
Ordo : *Violales*
Family : *Cucurbitaceae*,
Genus : *Cucumis*,
Spesies : *Cucumis melo* L.

Melon memiliki karakter buah dengan keragaman tinggi. Keragaman karakter buah dapat berupa bentuk buah, ukuran, warna kulit buah dan daging buah, aroma, tekstur, ketahanan hama penyakit, padatan terlarut total, dan perbedaan jenis buah berdasarkan produksi etilen (Salamah dkk., 2021). Tanaman melon merupakan tanaman menjalar dan bercabang. Daun melon memiliki sudut lima dengan 3-7 lekukan, bergaris lima dengan 8-15 cm. Sistem perakaran melon yaitu menyebar dan dangkal, memiliki bunga dan buah dengan penampilan serta rasa tergantung varietas melon yang dibudidayakan (Nainggolan dkk., 2019). Tanaman melon merupakan tanaman semusim yang tumbuh dengan cara merambat. Berikut morfologi tanaman melon mencakup akar, daun, batang, bunga, buah, dan biji.



Gambar 1. Morfologi Tanaman Melon.

1. Akar

Tanaman melon memiliki akar primer (akar pokok) dan akar sekunder (akar lateral). Perkembangan akar sekunder dipengaruhi oleh struktur korteks akar. Sistem perakaran tersebut tersebar tetapi dangkal. Bentuk perakaran pada tanaman melon memiliki akar tunggang dengan ujung akar dapat masuk ke dalam tanah sedalam 45 – 90 cm, sedangkan pada akar horizontal dapat masuk hingga kedalaman 20 – 30 cm. Perkembangan akar menyebar sangat cepat di dalam tanah, apabila semakin dalam akar, maka pertumbuhan akar semakin berkurang (Anwar, 2023).

2. Daun

Tanaman melon memiliki berbagai macam bentuk daun sesuai dengan varietas yang ditanam. Daun melon memiliki 3 – 7 lekukan dengan diameter daun berkisar 10 – 16 cm (Sari, 2022). Tanaman melon memiliki daun yang agak bulat dan sedikit menjari dengan sudut lima, berwarna hijau dengan tekstur permukaan daun kasar karena daun berbulu dengan bagian tepinya bergerigi. Daun tanaman melon berselang seling secara tersusun pada batang tanaman dengan diameter daun melon berkisar antara 8 – 15 cm (Askhary, 2021).

3. Batang

Batang tanaman melon berbentuk segi lima tumpul, berwarna hijau, berbulu halus, sangat lunak, dan memiliki ruas sebagai munculnya tunas dan daun. Batang melon memiliki alat pembelit yang berbentuk spiral yang berfungsi sebagai alat rambatan atau lanjaran yang disebut pilin. Panjang batang melon dapat mencapai 1,5 – 3,0 m (Askhary, 2021).

4. Bunga

Bunga pada tanaman melon berbentuk seperti lonceng yang berwarna kuning dan bersifat *monoecious* atau bunga melon memiliki kelamin jantan dan betina pada satu tanaman dengan bunga yang berbeda. Bunga jantan mempunyai benang sari, sedangkan bunga betina mempunyai putik dan bakal buah. Bunga jantan terletak di setiap ketiak daun dan bunga betina terletak di ketiak daun pertama dan kedua pada cabang lateral (Daryono dan Sigit, 2018).

5. Buah

Buah melon berasal dari hasil penyerbukan antara bunga jantan dan bunga betina. Dilihat dari bentuk buah, warna kulit, warna daging, tekstur daging buah, dan bobot melon bervariasi. Bentuk buah melon antara lain bulat, bulat oval, lonjong, dan silindris, sedangkan warna kulit buah melon diantaranya putih susu, putih cream, hijau kream, hijau kekuning-kuningan, hijau muda, kuning, kuning muda, kuning jingga, dan masih terdapat warna lainnya. Terdapat buah melon yang bergaris, berjala (berjaring), semi berjala dan polos (Sari, 2022). Buah melon terdiri dari kulit buah, daging buah, dan biji. Kulit buah memiliki tekstur liat dan keras dengan ketebalan yang tipis. Biji melon umumnya berwarna coklat muda yang diselimuti plasenta berwarna putih (Agrosejati, 2017).

6. Biji

Biji melon pada umumnya berwarna coklat muda hingga kekuningan. Panjang biji melon rata-rata 6,40 – 9,07 mm, lebar 3,10 – 4,21 mm dan tebal hingga mencapai 0,65 – 1,68 mm. Proses munculnya kecambah dapat berlangsung selama

3 – 5 HSS dengan 3 – 4 buah pertanaman. Terdapat 500 – 600 biji dalam satu buah melon (Rahmawati, 2022).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Melon

Pertumbuhan tanaman melon dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor eksternal (tanah, kelembaban, curah hujan, suhu, cahaya, dan air) dan internal (gen, hormon, kandungan, klorofil, struktur morfologi, dan anatomi organ) (Khairad dan Nur, 2022). Respon tanaman pada pertumbuhan terhadap intensitas cahaya, suhu, dan kelembaban bagi tanaman memiliki respon yang berbeda. Kondisi lingkungan yang optimum akan mendapatkan hasil produksi yang tinggi (Tando, 2019). Tanaman melon mampu berproduksi dengan baik apabila syarat tumbuh tanaman melon tercukupi, sehingga buah yang dihasilkan nantinya mendapatkan kualitas yang baik dan dapat dinikmati banyak orang. Adapun syarat tumbuh pada tanaman melon meliputi kesuburan tanah, iklim, dan ketinggian tempat.

1. Kesuburan tanah

Tanah yang cocok dalam budidaya tanaman melon adalah tanah liat berpasir, gembur, dan subur yang didalamnya banyak mengandung bahan organik sehingga akar tanaman dapat mudah berkembang. Bagi petani jenis tanah yang dijadikan media tanam banyak menggunakan *top soil*, pupuk kandang atau kompos, dan tanah tersebut bersifat *porous*. Tanaman melon tidak toleran terhadap tanah asam (pH rendah). pH tanah yang dibutuhkan tanaman melon sekitar 6,0 – 7,0 tidak boleh terlalu basa maupun asam. Tanah yang terlalu basa tidak cocok dalam budidaya tanaman melon. Tanaman melon yang kelebihan air dapat menimbulkan jamur pada perakaran (Utami, 2021).

2. Iklim

Faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan melon yaitu cahaya matahari, curah hujan, udara, dan temperatur. Budidaya melon memerlukan penyinaran matahari selama pertumbuhannya untuk melakukan fotosintesis. Tanaman melon akan mengalami etiolasi (jangkung, lemah, dan mudah rebah) apabila kurangnya sinar matahari pada tanaman melon. Intensitas cahaya matahari

dan lamanya penyinaran merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman (Sari, 2022). Intensitas sinar matahari yang diperlukan tanaman melon berkisar 10 – 12 jam sehari dengan suhu sekitar 20 – 30 °C dan kelembaban udara berkisar antara 70 – 80%. Kelembaban udara yang rendah dapat mengakibatkan tanaman melon sulit berbunga namun, apabila kelembaban udara terlalu tinggi dapat mengakibatkan serangan hama penyakit yang disebabkan oleh jamur mudah menyerang pada tanaman. Curah hujan yang diperlukan pada tanaman melon berkisar antara 2.000 – 3.000 mm (Askhary, 2021).

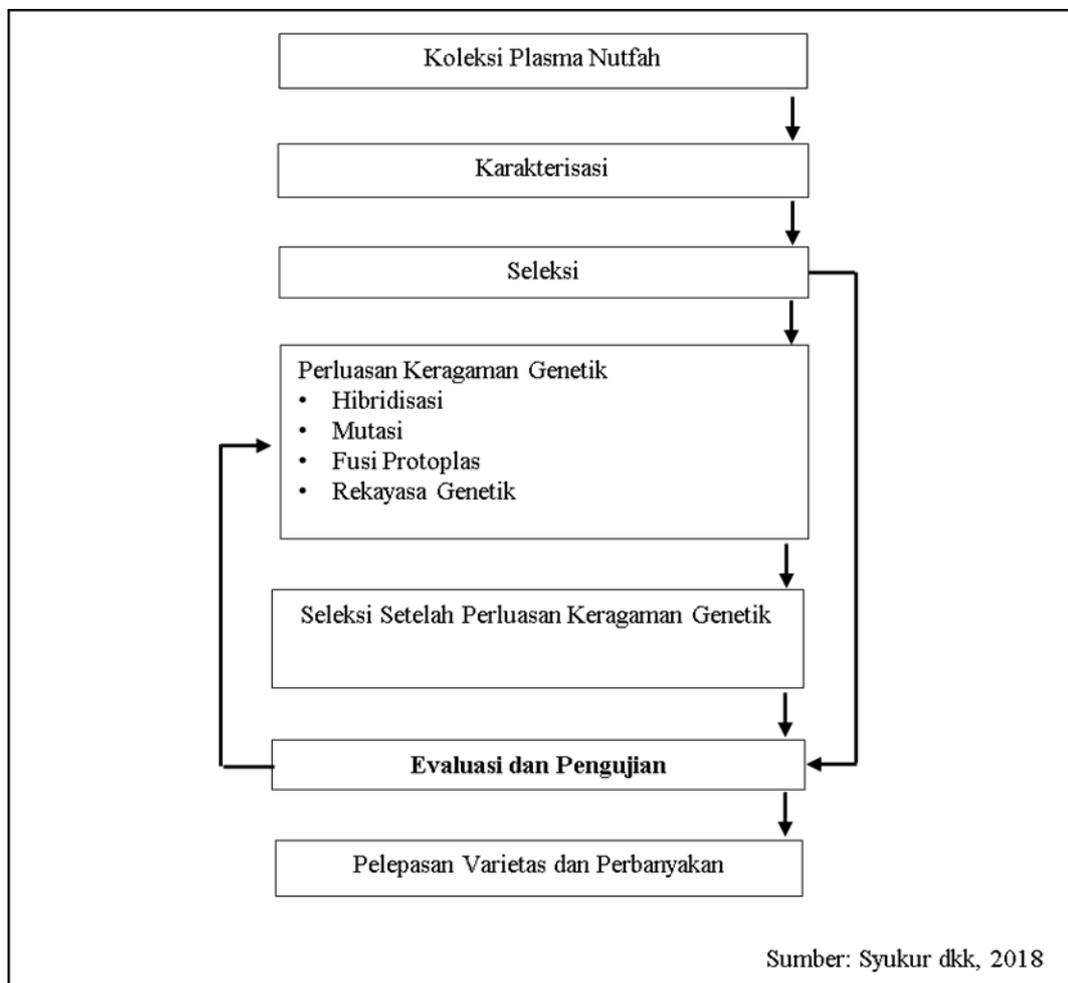
3. Ketinggian tempat

Ketinggian tempat yang optimal dalam budidaya tanaman melon yaitu 300 – 1.000 mdpl, namun pada ketinggian lebih dari 900 mdpl tanaman melon tidak dapat berproduksi secara optimal (Yani, 2022). Pada dataran menengah dengan suhu agak dingin tanaman melon lebih cepat tumbuh, namun pada ketinggian lebih dari 900 mdpl tanaman melon tidak berproduksi secara optimal (Daryono dan Sigit, 2018).

2.3 Pemuliaan Tanaman

Budidaya tanaman dapat tumbuh optimal apabila menggunakan benih yang unggul dari mutu fisiologis, mutu morfologi, dan mutu genetiknya. Benih unggul didapatkan dari proses tahapan pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman (*plant breeding*) adalah ilmu (*science*) dan seni (*art*) untuk memperbaiki sifat tanaman yang diwarisi melalui sifat genetik (Syukur, 2018). Tujuan pemuliaan tanaman adalah menciptakan sifat-sifat tanaman yang unggul secara permanen dan dapat diwariskan. Seni pemulia tanaman dapat menjawab permasalahan yang sedang terjadi di masyarakat, hal ini karena para pemulia merancang dan melakukan seleksi tanaman baru yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Pemilihan atau seleksi merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh pemulia untuk menilai atau meramalkan tanaman agar menjadi varietas yang lebih unggul (Syukur dkk., 2018).

Terdapat tujuan dalam pemuliaan tanaman yaitu mendapatkan tanaman baru yang daya hasil tinggi baik kualitatif maupun kuantitatif. Oleh karena itu, sebelumnya pemulia tanaman menentukan tujuan untuk mengetahui masalah yang sedang terjadi serta harapan dari produsen dan konsumen (Syukur dkk., 2018). Beberapa tahapan dalam pemuliaan tanaman yaitu tahapan koleksi plasma nutfah, karakterisasi, seleksi, perluasan keragaman genetik (hibridisasi, mutasi, fusi protoplas, rekayasa genetik), seleksi setelah keragaman genetik, evaluasi dan pengujian, dan pelepasan varietas. Tahap pemuliaan tanaman dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Kegiatan Pemuliaan Tanaman.

1. Koleksi plasma nutfah

Tahap awal pada pemuliaan tanaman adalah koleksi plasma nutfah yaitu koleksi galur atau genotipe baru. Koleksi plasma nutfah merupakan sumber kekayaan keragaman genetik untuk pemuliaan tanaman. Tujuan koleksi plasma nutfah yaitu mempelajari tingkat keragaman dan konservasi atau penyelamatan keragaman genetik (Rachman, 2021). Koleksi plasma nutfah merupakan keragaman genetik yang berasal dari plasma nutfah lokal maupun dari introduksi luar negeri. Selanjutnya koleksi plasma nutfah digunakan sebagai sumber untuk mendapatkan genotipe baru yang diinginkan pemulia (Syukur dkk., 2018).

Koleksi plasma nutfah berasal dari lokal maupun introduksi (luar negeri). Genotipe lokal (*landrace*) hasil eksplorasi dari daerah yang merupakan hasil dari seleksi alam dan petani yang merupakan sumber gen-gen untuk adaptasi terhadap kondisi lingkungan dengan budidaya. Introduksi merupakan datangnya benih dari luar negeri yang tidak diedarkan maupun diperdagangkan melainkan digunakan untuk pemuliaan tanaman atau pengujian dalam pendaftaran varietas.

Varietas baru dapat dikembangkan dari tanaman introduksi apabila dilakukan adaptasi, seleksi, dan perluasan keseragaman genetik, yang bertujuan untuk mengkombinasikan genetik dengan melakukan persilangan antara dua atau lebih tetua yang berbeda genotipenya (Syukur dkk., 2018). Apabila memiliki sifat atau gen yang baik, maka dapat dijadikan tetua hasil introduksi sebagai sumber materi yang baik dalam pemuliaan tanaman. Salah satu fungsi dari introduksi adalah mendapatkan kultivar baru untuk dijadikannya tetua dalam pemuliaan tanaman. Menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor 61 Tahun 2011, introduksi benih yang dihasilkan wajib mendapatkan izin dari Menteri serta harus digunakan dalam pemuliaan tanaman. Introduksi benih memiliki beberapa syarat diantaranya jumlah yang didatangkan sesuai dengan kebutuhan, sudah melewati karantina tumbuhan, dan memiliki deskripsi varietas (Peraturan Menteri Pertanian, 2011).

2. Karakterisasi

Karakterisasi merupakan suatu langkah awal dalam melakukan seleksi terhadap karakter-karakter dengan ciri-ciri fenotipe atau morfologi. Pada tahap ini, karakter yang akan diketahui yaitu karakter kualitatif dan karakter kuantitatif yang

nantinya dapat digunakan dalam pemuliaan tanaman (Helmayanti dkk., 2020). Karakter kuantitatif tanaman dapat dinyatakan dengan angka, sedangkan karakter kualitatif dapat diamati secara visual. Faktor lingkungan pada umumnya dapat dikendalikan dari beberapa gen untuk mendapatkan karakter kuantitatif (Syukur dkk., 2018).

Menurut Purwaningrahayu (2016), karakter agronomi terdiri dari karakter genetik dan lingkungan. Karakter agronomi terdiri dari penampilan tanaman dan penampilan buah. Penampilan tanaman terdiri dari diameter batang, panjang daun, lebar daun, panjang petiol, dan diameter bunga betina. Ciri keragaman buah diantaranya yaitu bentuk buah, ukuran buah, warna kulit buah, tekstur kulit, aroma, warna daging, padatan terlarut total, dan ketahanan hama penyakit (Salamah dkk., 2021).

3. Tahap seleksi

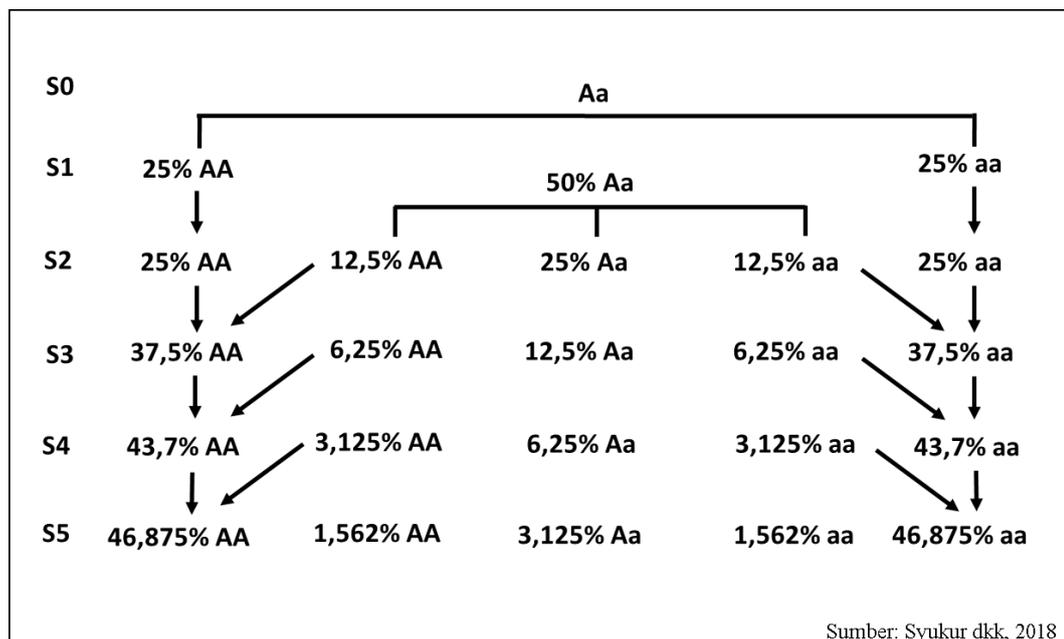
Tahap selanjutnya yaitu tahapan seleksi yang bertujuan untuk memilih dan memperoleh satu atau lebih karakter yang diinginkan, dengan harapan dapat memperbaiki karakter-karakter yang nantinya diinginkan oleh pemulia dan akan diteruskan untuk tahap selanjutnya. Terdapat dua metode seleksi untuk mendapatkan karakter yang didapat yaitu, seleksi dalam populasi dan seleksi antar populasi yang telah ada. Seleksi dalam populasi bertujuan untuk menciptakan varietas baru yang berasal dari persilangan hasil segregasi, sedangkan pada seleksi antar populasi yang telah ada bertujuan untuk meningkatkan karakter yang diinginkan oleh pemulia.

a. Seleksi galur murni

Seleksi galur murni berasal dari seleksi tanaman tunggal dari populasi homogen dan homozigot. Galur murni dapat menghasilkan satu atau lebih dari satu varietas yang terdiri dari satu galur bahkan dari beberapa galur murni. Salah satu contohnya yaitu dari segi daya hasil, semua galur mempunyai ketahanan terhadap penyakit yang berbeda-beda. Pada seleksi ini suatu galur memiliki variabilitas genetik yang besar sehingga mendapatkan bahan genetik yang diinginkan. Pada seleksi galur murni dilakukan dengan penyerbukan sendiri (*selfing*), sehingga akan

mengurangi persentase heterozigot pada generasi berikutnya. Tanaman menyerbuk sendiri tidak menyebabkan tekanan tangkar dalam (*inbreeding depression*). Penyerbukan sendiri dapat meningkatkan homozigositas dari generasi ke generasi, selanjutnya pada genotipe heterozigot akan berkurang setelah dilakukannya penyerbukan sendiri dari generasi ke generasi (Syukur dkk., 2018). Persentase homogen homozigot sebesar 98,4% pada generasi ke enam, sedangkan persentase heterozigot sebesar 3,125%.

Seleksi galur murni memberikan kesempatan bagi genotipe untuk memperlihatkan apakah genotipe telah homozigot atau masih heterozigot. Keragaman dalam famili seharusnya lebih kecil dibandingkan dengan antarfamili. Apabila keragaman dalam satu famili terjadi, maka keragaman tersebut disebabkan oleh faktor lingkungan. Hasil seleksi galur murni dapat berupa satu atau lebih genotipe. Satu genotipe tidak hanya terdiri dari satu galur saja, akan tetapi terdiri dari beberapa galur murni.

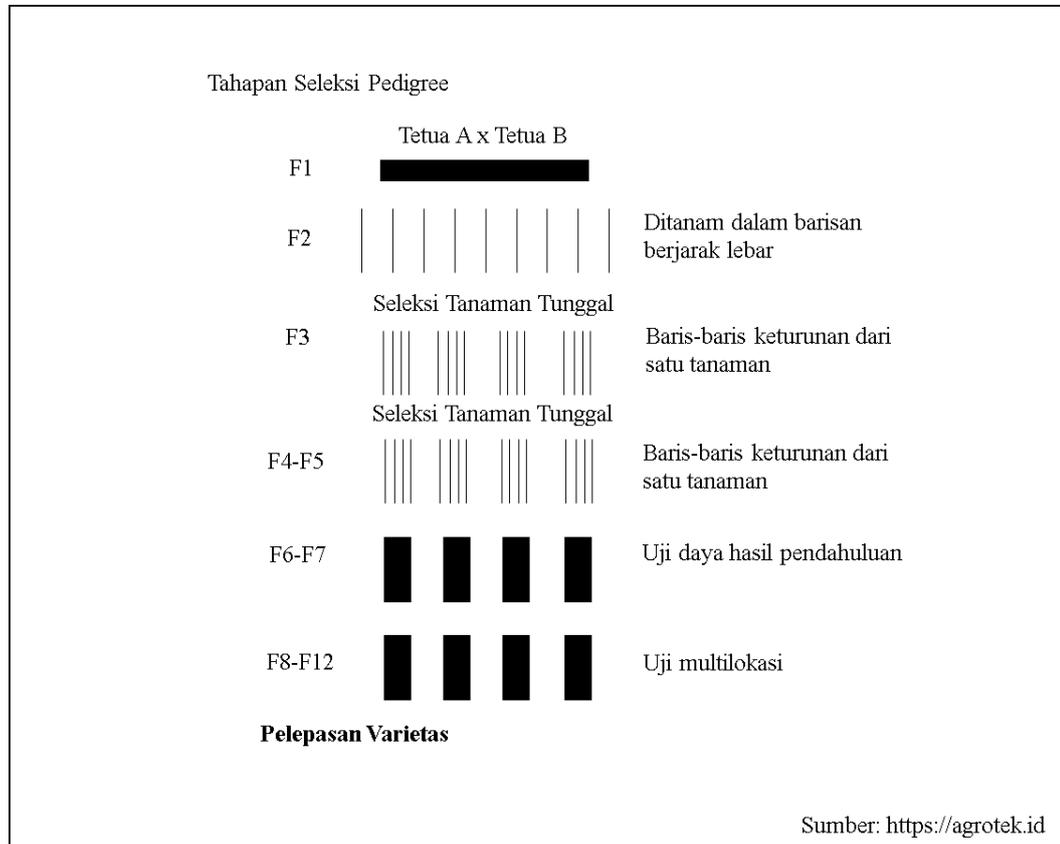


Gambar 3. Persentase Galur pada Tanaman Selfing.

b. Seleksi silsilah (*pedigree*)

Seleksi silsilah merupakan seleksi yang banyak digunakan pada pemuliaan tanaman untuk populasi bersegregasi. Pencatatan setiap anggota populasi bersegregasi dari hasil persilangan termasuk ke dalam ciri seleksi silsilah, dengan

tujuan menghasilkan varietas baru yang diinginkan dengan menggabungkan gen dua atau lebih genotipnya. Pemilihan tetua memiliki sifat komplementer yang sudah beradaptasi serta diterima oleh masyarakat (Syukur dkk., 2018).



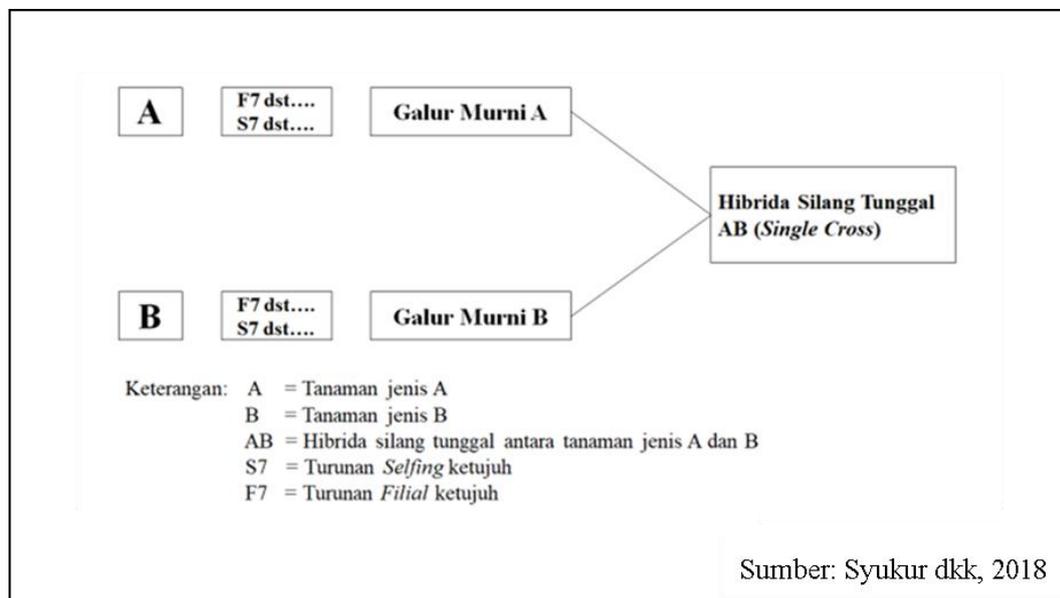
Gambar 4. Tahapan Seleksi Silsilah (*pedigree*).

Pada seleksi silsilah untuk menghasilkan benih F_1 maka dua tetua galur murni (homozigot) disilangkan untuk memenuhi kebutuhan populasi generasi selanjutnya. Untuk mempermudah dalam pengamatan dan seleksi penanaman dengan jarak yang lebar pada generasi F_2 karena generasi ini biasanya dilakukan seleksi tunggal. F_3 akan menunjukkan gejala segregasi apabila F_2 homozigot, maka perlu dilakukannya seleksi individu. Seleksi individu akan dilakukan pada tanaman terbaik. Pada prosedur pelepasan varietas generasi F_6 sampai F_8 dilakukan uji pendahuluan, uji daya hasil, dan uji multilokasi menggunakan varietas pembanding dengan jarak tanam rapat (Syukur dkk., 2018).

4. Perluasan keragaman genetik

a. Hibridisasi

Menurut Syukur dkk. (2018), hibridisasi merupakan proses penyerbukan silang secara buatan antara tetua yang berbeda susunan genetiknya. Hibridisasi merupakan tahap untuk menguji potensi dari tetua genotipe yang akan digunakan pada tahap selanjutnya. Adapun tujuan hibridisasi yaitu memperluas keragaman genetik, menguji potensi vigor tetua, menggabungkan karakter pada satu genotipe baru. Metode silang tunggal (*single cross*) dapat dilakukan pada tahapan hibridisasi. Persilangan antara dua tetua dengan karakter homogen dan homozigot akan menghasilkan tanaman hibrida dari pengaruh heterosis. Heterosis adalah perubahan penampilan yang memiliki karakter lebih unggul dari kedua tetuanya. Tahap hibridisasi memperoleh generasi hibrida (F_1) dengan menghasilkan populasi yang memiliki keunggulan dari tetua sebelumnya, namun apabila generasi tersebut ditanam kembali dan menghasilkan generasi selanjutnya (F_2) tanaman yang dihasilkan akan mengalami segregasi. Persilangan tunggal dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hibridisasi.

Selain menggunakan metode silang tunggal dapat juga dengan persilangan buatan yang diharapkan dapat menghasilkan populasi baru dengan variabilitas genetik luas sehingga memberikan kemajuan genetik yang besar. Untuk meningkatkan keberhasilan hibridisasi maka dilakukannya persilangan buatan. Terdapat hal-hal yang harus diperhatikan dalam persilangan buatan diantaranya pemilihan tetua yang berhubungan dengan tujuan dilakukan persilangan untuk mencapai target yang diinginkan. Pengetahuan dan keterampilan terhadap proses hibridisasi mengenai morfologi, metode reproduksi tanaman, waktu berbunga, serta keadaan cuaca saat polinasi (Syukur dkk., 2018).

b. Mutasi

Pemuliaan tanaman menggunakan mutasi adalah metode yang dapat meningkatkan keragaman genetik lebih cepat dibandingkan dengan metode lainnya. Mutasi dapat terjadi pada setiap bagian tanaman yang sedang aktif dalam pembelahan sel seperti tunas, biji, dan sebagainya (Chaerunnisa, 2020). Mutasi dapat melakukan perubahan secara tiba-tiba dan acak pada materi genetik. Induksi mutasi dapat meningkatkan keragaman tanaman. Teknik ini digunakan apabila memiliki sumber tetua yang terbatas. Metode mutasi dapat dibagi menjadi dua yaitu mutasi kimia dan mutasi fisik. Mutasi kimia digunakan apabila menggunakan bahan kimia, sedangkan pada mutasi fisik menggunakan sinar gamma, sinar x, partikel beta, partikel neutron, dan partikel alfa (Asadi, 2013).

Menurut Asadi (2013), tingkat keberhasilan mutasi secara kimia lebih rendah dibandingkan dengan mutasi secara fisik. Pada umumnya mutasi menggunakan sinar gamma yang dapat menyebabkan peningkatan keragaman genetik, namun perubahan yang terjadi bersifat acak. Hal ini dikarenakan pengaruh iradiasi sinar gamma bergantung pada dosis yang digunakan serta bagian tanaman yang digunakan. Apabila dosis terlalu tinggi dapat menyebabkan kematian karena radikal bebas yang terkena tanaman mengakibatkan tanaman tidak mampu bersegregasi, sedangkan dosis yang terlalu rendah mengakibatkan tidak adanya perubahan akibat penembakan sinar yang tidak mengubah struktur kromosom pada tanaman.

c. Fusi protoplasma

Fusi protoplas merupakan metode dengan memodifikasi genetik pada tanaman dengan menggabungkan material genetik dua tanaman yang berbeda sehingga menghasilkan suatu tanaman hibrida. Teknik yang digunakan dalam mencampur sifat genetik dapat dilakukan pada spesies tanaman yang sama ataupun spesies yang berbeda (Nurhasanah dan Sunaryo, 2019). Fusi protoplas dapat dijadikan solusi dalam menghasilkan tanaman unggul yang mendukung program pemuliaan tanaman. Tingkat keberhasilan yang dicapai masih tergolong rendah dan bersifat random. Oleh karena itu perlu mempertimbangkan beberapa faktor untuk menunjang keberhasilan lebih tinggi (Armita, 2020).

d. Rekayasa genetik

Menurut Tando dan Juradi (2019), rekayasa genetik merupakan modifikasi gen dengan material baru ke dalam organisme yang bertujuan mendapatkan generasi yang diinginkan. Pada dasarnya tanaman hasil rekayasa genetik sama halnya dengan tanaman aslinya, namun memiliki sifat-sifat yang lebih baik. Beberapa tahapan rekayasa pada tanaman, yaitu:

1. Ekstraksi DNA, merupakan tahap untuk memisahkan dan mengumpulkan DNA untuk analisis rekayasa genetika.
2. Kloning gen, merupakan salah satu proses yang digunakan untuk mengembangkan tanaman transgenik dengan tujuan untuk memperbanyak gen interest yang diinginkan.
3. Desain gen, merupakan suatu proses untuk merubah susunan gen yang menentukan produksi protein sesuai dengan yang diinginkan.
4. Transformasi genetika, merupakan proses perpindahan gen asing yang diisolasi dari tanaman.
5. Pemuliaan tanaman di lapangan.

Adapun beberapa resiko yang timbul dalam rekayasa genetik, yaitu pencemaran lingkungan, perubahan kualitas gizi makanan, potensi toksisitas, ancaman terhadap keragaman genetik tanaman (Maslihah, 2016).

5. Evaluasi dan pengujian

Evaluasi dan pengujian merupakan tahap terakhir sebelum dilakukannya pelepasan varietas dalam tahap pemuliaan tanaman. Pada tahap evaluasi terdiri dari evaluasi fenotipe dan evaluasi genotipe plasma nutfah. Menurut Faizah (2022), metode pemuliaan tanaman dan sumber material genetik merupakan tahap yang digunakan pada evaluasi. Tujuan dari evaluasi yaitu, melihat hasil perakitan benih yang diinginkan oleh pemulia tanaman dan melihat kelebihan yang terdapat pada benih tersebut yang ditunjukkan pada seleksi sebelumnya.

a. Uji daya hasil

Tahapan pemuliaan tanaman merupakan serangkaian kegiatan uji tanaman dengan agroekologi di lapangan untuk mengetahui keunggulan serta interaksi varietas yang sedang diuji pada beberapa tempat (Wahyudi dan Syukur, 2021). Uji daya hasil merupakan tahap yang harus dilakukan. Terdapat tiga uji daya hasil yaitu uji daya hasil pendahuluan, uji daya hasil lanjutan, dan uji multilokasi. Uji daya hasil adalah pengujian yang dilakukan untuk melihat respon adaptasi dan stabilitas dari calon genotipe baru. Pengujian ini dilakukan untuk semua calon varietas yang ingin didaftarkan dan dilepas varietas. Uji daya hasil dilakukan untuk mengetahui potensi hasil dan keseragaman yang dimiliki oleh genotipe melon. Hasil uji daya hasil lanjutan berupa genotipe yang siap dilepas setelah uji multilokasi. Untuk melihat inkonsistensi genotipe pada lingkungan yang berbeda sebelum pelepasan varietas, maka perlu dilakukannya uji multilokasi. Uji multilokasi adalah pengujian yang dilakukan pada beberapa lokasi dan musim.

Tanaman melon dapat tumbuh pada dataran rendah, menengah, dan tinggi. Budidaya tanaman melon pada dataran tinggi memiliki umur lebih panjang dibandingkan di dataran rendah. Pada fenotipe yang terlihat seragam di suatu populasi, dapat terjadinya perbedaan kemampuan reaksi pada lingkungan. Oleh karena itu, diperlukannya pengujian di berbagai lokasi untuk penetapan sifat populasi. Terdapat dua kemungkinan penyebab suatu varietas beradaptasi baik, yaitu sebagai berikut.

1. Varietas terdiri dari satu macam genotipe yang mempunyai susunan genetik yang dapat menyesuaikan pada lingkungan tertentu sehingga mampu mengendalikan sifat morfologi dan fisiologi.
2. Varietas terdiri dari sejumlah genotipe berbeda, dengan masing-masing genotipe mampu menyesuaikan diri terhadap perbedaan lingkungan.

Uji adaptasi merupakan salah satu persyaratan apabila suatu hibrida baru hasil pemuliaan atau introduksi akan dilepas sebagai suatu varietas unggul. Tujuan uji adaptasi adalah untuk mengetahui keunggulan serta interaksi galur atau hibrida terhadap lingkungan. Keunggulan calon varietas dan daya adaptasinya dapat digunakan untuk mempelajari stabilan calon varietas dengan melalui uji adaptasi. Pada varietas lokal tanaman semusim yang telah berkembang lama disuatu daerah dapat dilepas menjadi varietas unggul yang tidak perlu diuji melainkan hanya di observasi dengan membandingkan keunggulan dari varietas yang sudah dilepas.

Menurut Syukur dkk. (2018), bahan materi yang akan digunakan adalah benih dari calon varietas yang akan dilepas dengan materi genetik dapat berbentuk galur, hibrida, dan bersari bebas. Lokasi untuk dilakukannya uji adaptasi adalah wilayah yang sesuai dengan budidaya tanaman melon. Genotipe dikembangkan di dataran rendah (<400 mdpl), dataran menengah (400 – 700 mdpl), dataran tinggi (>700 mdpl), dilakukannya pengujian di tiga lokasi berbeda.

Program pemuliaan tanaman, interaksi genotipe x lingkungan dikaitkan dengan penciptaan varietas yang menunjukkan stabilitas apabila ditanam pada lingkungan yang berbeda. Selanjutnya dievaluasi pada berbagai lingkungan sebelum dilakukannya pelepasan varietas baru. Pemulia menginginkan varietas yang diciptakan tetap berpotensi walaupun tumbuh di berbagai macam lingkungan.

6. Pelepasan varietas dan perbanyakan

Pelepasan varietas tanaman hortikultura terdapat pada UU No. 13 tahun 2010 pasal 58 ayat 1, hasil pemuliaan dan introduksi berupa varietas baru hortikultura wajib didaftarkan kepada Pemerintah. Menurut PERMENTAN, permohonan pendaftaran varietas harus memenuhi persyaratan, yaitu hasil uji keunggulan varietas dan memiliki hasil uji kebenaran varietas. Terdapat dua cara dalam pengujian kebenaran diantaranya yaitu secara visual (membandingkan

kondisi tanaman di lokasi dengan deskripsi varietas) dan pengujian laboratorium (melihat kecocokan pada DNA varietas yang diuji dengan varietas pembanding).

Menurut Syukur dkk. (2018), setelah pelepasan varietas maka dilakukannya perlindungan varietas tanaman (PVT). Individu atau badan usaha yang bergerak di bidang pemuliaan tanaman diberi penghargaan dengan memberikan perlindungan hukum. Hal ini dilakukan untuk memberikan peluang kepada pemulia untuk meningkatkan perannya di bidang pertanian. Adanya PVT bagi pemulia dapat memberikan hak untuk memperbanyak, memproduksi, serta memperdagangkan benih varietas yang memiliki kualitas dan kuantitas yang unggul. Oleh karena itu, pemerintah mengeluarkan UU RI No. 29 Tahun 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman (UU PVT).

Syarat varietas untuk diajukannya PVT yaitu varietas harus memenuhi syarat baru, unik, seragam, stabil (BUSS), dan pemberian nama. Varietas dianggap baru apabila dalam penerimaan permohonan hak PVT belum pernah diperdagangkan. Suatu varietas dianggap unik apabila memiliki kelebihan yang berbeda dengan varietas lainnya. Suatu varietas dianggap seragam apabila memiliki karakter-karakter utama yang telah terbukti seragam. Suatu varietas dianggap stabil apabila karakter yang terdapat pada varietas tersebut tidak mengalami perubahan setelah dilakukannya penanaman berkali-kali.

2.4 Pengaruh Genetik dan Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Melon

Populasi yang memiliki sifat unggul dapat dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan. Faktor genetik merupakan faktor utama bagi pemulia dikarenakan dapat memanipulasi tanaman menjadi lebih unggul. Oleh karena itu, pengetahuan genetik perlu dipahami karena faktor ini diwariskan dari tetuanya (Badriyah dan Amzeri, 2022). Apabila keragaman genetik semakin tinggi, maka semakin beragam karakter keturunan sehingga mempermudah dalam memperoleh varietas unggul. Nilai heritabilitas dapat digunakan dalam mengukur daya pewarisan sifat pada keturunan hasil persilangan (Sholihatin dkk., 2023).

Heritabilitas adalah salah satu konsep untuk menggambarkan variasi sifat pada individu yang diakibatkan oleh faktor genetik. Oleh karena itu, heritabilitas

digunakan untuk mengetahui penampilan keturunan hasil persilangan yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan atau genetik. Faktor lingkungan pada pertumbuhan tanaman melon sangat berpengaruh. Hal ini karena kemampuan adaptasi tanaman yang berbeda-beda, serta proses fotosintesis tanaman yang dibutuhkan pada pertumbuhan tanaman melon.

Menurut Permatasari dan Kurniasari (2022), penggunaan *greenhouse* merupakan salah satu cara untuk memberikan lingkungan pada pertumbuhan tanaman lebih mendekati kondisi yang optimum. Penggunaan *greenhouse* bertujuan untuk mengontrol suhu, tekanan udara, intensitas cahaya matahari, dan curah hujan yang berlebihan. Suhu udara di dalam *greenhouse* yang tidak ekstrim mempermudah dalam pengontrolan tanaman. Adapun kelebihan dalam penggunaan *greenhouse*, yaitu menghindari serangan hama dan penyakit, mempermudah dalam mengontrol tanaman, dan mampu melindungi tanaman dari terpaan angin dan hujan.

Kondisi stabilitas dalam bangunan mampu mempengaruhi kondisi lingkungan disekitar *greenhouse*. Iklim memiliki pengaruh terhadap kondisi fungsional *greenhouse* untuk menciptakan kondisi yang optimal dalam budidaya tanaman. Desain pada bangunan *greenhouse* berpengaruh terhadap kesesuaian kondisi iklim mikro terhadap syarat tumbuh optimal tanaman. *Greenhouse* tidak mampu menjalankan fungsinya secara optimal, apabila kondisi lingkungan pada iklim mikro tidak sesuai dengan syarat tumbuh tanaman (Savitri dkk, 2023).