

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Genetik dan Pemuliaan Tanaman dan *green house* Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian dilakukan pada Oktober 2015 sampai Juni 2017.

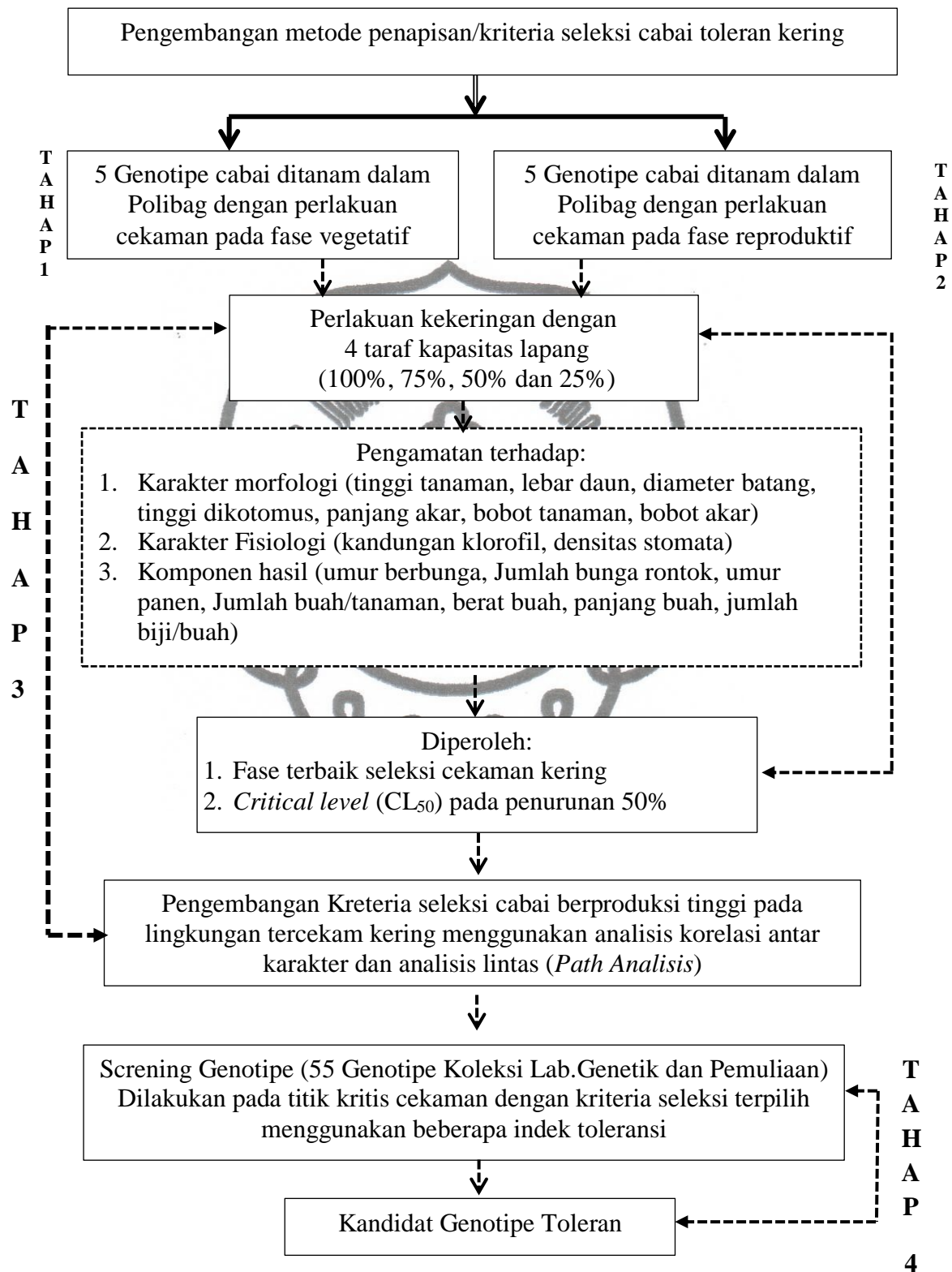
B. Bahan dan Alat

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini yaitu beberapa genotipe cabai koleksi Laboratorium Pemuliaan dan Genetika fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pupuk dasar (TSP, KCl dan Urea), NPK mutiara (16-16-16), Gandasil D, Gandasil B, pupuk kandang dan kapur. Pungisida yang digunakan Dithane M-45 (*Mankozeb* 80%) dan insektisida Curacron (*Profenofos*). Bahan untuk analisis klorofil dan viabilitas pollen yaitu Aseton 80% dan *Acetocarmine* 0.75%.

Alat yang digunakan adalah polybag, *UV-Vis spectrofotometer*, *Moscroskop* cahaya (*Olympus*) mortal dan pestel, spatula dan sentrifus

C. Metode Penelitian

Bagan alur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2. Penelitian ini dibagi dalam tiga tahapan penelitian yaitu penelitian pertama (1) Mengetahui respon tanaman terhadap cekaman kering pada dua fase pertumbuhan yang berbeda sehingga diketahui fase yang paling baik seleksi dilakukan dan untuk mendapatkan titik kritis (*treshold*) cekaman kering pada cabai merah keriting (2) mengetahui kriteria seleksi yang tepat pada tanaman cabai merah kriting berproduksi tinggi pada lingkungan tercekam (3) skrining genotipe/plasmanuftah terhadap titik kritis (*critical level*) cekaman kering menggunakan berbagai indikator toleransi sehingga akan diperoleh kandidat genotipe toleran, medium dan sensitif.



Gambar 2. Bagan alur kegiatan penelitian

D. Pelaksanaan Penelitian

D.1. Penelitian Tahap I (Respon Tanaman Cabai Merah Keriting (*Capsicum annuum* L) Terhadap Cekaman Kering yang diberikan pada Pertumbuhan Vegetatif).

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri atas 2 faktor, dimana faktor pertama adalah genotipe cabai merah terdiri dari 5 genotipe yaitu: UINK35, UINK36, UINK37, UINK38 dan UINK39 (kelima genotipe yang digunakan adalah cabai merah keriting yang berproduksi baik pada kondisi optimal). Faktor kedua adalah cekaman kekeringan yang terdiri atas 4 taraf kadar lengas tanah yaitu: 100% kapasitas lapang, 75% kapasitas lapang, 50% kapasitas lapang, dan 25% kapasitas lapang, sehingga diperoleh 20 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga didapat 80 unit percobaan.

Penentuan kapasitas lapang dilakukan dua hari sebelum bibit dipindahkan pada media. Media yang telah dipersiapkan masing-masing ditimbang beratnya (sebagai berat awal). Penentuan kondisi kapasitas lapang menggunakan metode gravimetrik. Metode ini dilakukan dengan menyiramkan air pada media sampai jenuh, dan dibiarkan sampai air berhenti menetes dari polybag, kemudian berat masing-masing media ditimbang (sebagai berat akhir). Kapasitas lapang 100% ditentukan dengan mengurangi berat akhir masing-masing media dengan berat awal masing-masing media. Kapasitas lapang 25%, 50% dan 75% ditentukan berdasarkan rerata kapasitas lapang 100% yang telah diperoleh. Perlakuan cekaman kekeringan atau penyiraman diberikan dua hari setelah pindah tanam. Pemberian air dilakukan menurut metode gravimetrik yaitu dengan menimbang polibag (tanah+tanaman) yang dilakukan setiap hari. Perlakuan penyiraman air dilakukan sesuai tingkat ketersediaan air yang diujikan.

Pengamatan dilakukan terhadap karakter: tinggi tanaman, diameter batang, lebar daun dan panjang daun, kerapatan stomata, kandungan klorofil, umur berbunga, jumlah bunga rontok, umur panen, jumlah buah per tanaman, bobot buah per buah, bobot buah per tanaman, panjang buah, diameter buah, jumlah

biji, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, panjang akar, bobot basah akar dan bobot kering akar.

Analisis ragam dilakukan dengan menggunakan uji F, yaitu untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan. Apabila menunjukkan perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan *Duncan's multiple range test* (DMRT) pada taraf 5%. Selanjutnya penentuan titik kritis dilihat dengan menentukan 50% tingkat penurunan pada masing-masing parameter yang berbeda signifikan secara statistik menggunakan regresi linier.

D.2. Penelitian Tahap II (Respon Tanaman Cabai Merah Keriting (*Capsicum annuum* L) Terhadap Cekaman Kering Pada Fase Generatif).

Pelaksanaan penelitian tahap II, sama dengan penelitian pada tahap I yang hanya berbeda hanya waktu pemberian cekaman yaitu diberikan setelah tanaman berbunga (fase generatif)

D.3. Penelitian Tahap III (Kriteria Seleksi Cabai (*Capsicum annuum* L) Toleran Kering Pada Dua Fase Pertumbuhan Berbeda Dengan Berbagai Tingkat Kapasitas Lapang).

Penelitian tahap ke III merupakan lanjutan analisis data dari penelitian tahap I dan penelitian tahap II. Data yang diperoleh dari penelitian tahap I dan Tahap II dilakukan analisis korelasi dan analisis lintas (Path analysis) mengikuti metode yang dikembangkan oleh Al-Jibouri et al. (1958) dan Dewey & Lu (1959). Semua perhitungan dilakukan menggunakan software SAS (2010).

D.4. Penelitian Tahap IV (Skrining genotipe cabai (*Capsicum annuum* L) toleran kering menggunakan beberapa indek toleransi).

Percobaan disusun berdasarkan rancangan acak kelompok. Lima puluh lima (55) genotipe cabai digunakan dalam penelitian ini sebagai perlakuan, dan setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 220 satuan percobaan. Bibit tanaman cabai masing-masing genotipe disemai dalam polybag kecil, pada saat

tanaman berumur 4 minggu, bibit dipindah polybag besar yang berisi media tanam 10 kg (campuran tanah dan kompos dengan perbandingan 3:1). Tanaman kontrol ditanam pada kondisi normal (disiram setiap hari), sedangkan perlakuan cekaman ditanam pada 50% kapasitas lapang.

Parameter pengamatan adalah bobot buah pertanaman di kedua lingkungan (kondisi normal dan kondisi tercekam pada 50% kapasitas lapang). Selanjutnya seleksi toleransi dilakukan menggunakan beberapa indeks toleransi yaitu:

1. *Stress susceptibility index* (SSI) = $\frac{1-(Y_s/Y_{ns})}{1-(\bar{Y}_s/\bar{Y}_{ns})}$... (Fischer and Maurer, 1978);
2. *Tolerance* (TOL) = $Y_{ns} - Y_s$... (Rosielle and Hamblin, 1981); Genotipe yang memiliki nilai indeks yang rendah, merupakan genotipe yang stabil pada dua kondisi yang berbeda.
3. *Stress Tolerance Index* (STI) = $\frac{Y_s \times Y_p}{\bar{Y}_{ns}^2}$ (Fernandez, 1992); genotypes dengan nilai indeks STI yang tinggi merupakan genotipe yang toleran terhadap cekaman kekeringan.
4. *Drought Tolerance Efficiency* (DTE) = $(Y_s/Y_{ns}) \times 100$ (Fischer and Wood, 1981); Genotipe yang memiliki nilai DTE yang tinggi, merupakan genotipe yang memiliki toleransi yang tinggi terhadap cekaman kekeringan.
5. *Mean productivity* (MP) = $\frac{Y_s + Y_{ns}}{2}$ (Rosielle and Hamblin, 1981); Genotipe dengan nilai MP yang tinggi sangat diharapkan karena dianggap toleran.
6. *Geometric Mean Productivity* (GMP) = $\sqrt{Y_s + Y_{ns}}$ (Fernandez, 1992); genotipe dengan nilai GMP yang tinggi dianggap toleran.
7. *Harmonic Mean* (HM) = $2 \frac{Y_s \times Y_{ns}}{Y_s + Y_{ns}}$ (Schneider et al., 1997); the Genotipe dengan nilai MP yang tinggi sangat diharapkan karena dianggap toleran
8. *Sensitivity Drought Index* (SDI) = $(Y_{ns} - Y_s)/Y_{ns}$ (Farshadfar and Javadinia, 2011); Genotipe dengan nilai SDI yang rendah sangat diharapkan karena dianggap toleran

9. *Drought Resistance Index* (DI) = $Y_s \times \left[\frac{Y_s/Y_{ns}}{\bar{Y}_s} \right] \dots\dots$ (Lan, 1998)
10. *Relative drought index* (RDI) = $[(Y_s/Y_{ns})/(\bar{Y}_s/\bar{Y}_{ns})] \dots\dots\dots$ (Fisher and Maurer, 1978)
11. *Stress Susceptibility percentage Index* (SSPI) = $[(Y_{ns} - Y_s)/(2 \times \bar{Y}_{ns})] \times 100 \dots\dots$ (Moosavi et al. 2008)
12. *Yield Stability Index* (YSI) = $Y_s/Y_{NS} \dots\dots\dots$ (Bouslama and Schapaugh, 1984); Genotipe dengan nilai YSI yang tinggi merupakan genotipe stabil pada kondisi normal dan kondisi tercekam.
13. *Yield index* (YI) = $Y_s/\bar{Y}_s \dots\dots\dots$ (Gavuzzi et al., 1997);
14. *Modified stress tolerance index* (KiSTI), $K_1 = Y_{NS}^2/\bar{Y}_{NS}^2$ and $K_2 = Y_s^2/\bar{Y}_s^2 \dots\dots$ (Farshadar and Sutka, 2002)

Dimana Y_s, Y_{ns} , adalah rata-rata hasil pada kondisi tercekam dan kondisi normal untuk masing-masing genotipe dan \bar{Y}_s, \bar{Y}_{ns} , menunjukkan rata-rata hasil dalam kondisi tercekam dan kondisi normal dari semua genotipe yang diujikan.

Korelasi antara indeks toleransi dengan bobot buah pertanaman dan jumlah buah pada kedua kondisi lingkungan (normal dan tercekam) dilakukan menggunakan oleh SAS ver. 9.1. Cluster analisis menggunakan PCA dan dendogram UPGMA dilakukan dengan software MVSP.2.