



Prosiding Seminar Nasional Pertanian Pesisir (SENATASI)
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu
Bengkulu, 29 November 2023

**PERTUMBUHAN DAN HASIL 20 FAMILI F4 CABAI MERAH (*Capsicum annuum L.*)
DI ULTISOLS**

*Growth and Yield of 20 F4 Families of Hot Pepper (*Capsicum annuum L.*) in Ultisols*

Fathan Fathurrohman¹, Catur Herison^{1*}, dan Rustikawati¹

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

* Corresponding author, email: catur_herison@unib.ac.id

ABSTRAK

Cabai merah (*Capsicum annuum L.*) merupakan tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Produksi cabai merah di Indonesia masih tergolong rendah hal ini disebabkan antara lain oleh karena banyak ditanam pada lahan dengan tingkat kesuburan tanahnya rendah salah satu nya Ultisols sehingga produksi cabai merah tidak optimal,. Salah satu upaya mengatasi permasalahan kesuburan tanah tersebut yaitu dengan menggunakan varietas cabai merah yang adaptif pada Ultisol. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan famili cabai merah F4 terbaik yang adaptif pada Ultisol. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2020 - September 2020 di Desa Beringin Raya, Kecamatan Muara Bangka Hulu, Kota Bengkulu dengan ketinggian tempat 10 mdpl. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan perlakuan yang terdiri dari 20 famili tanaman cabai merah dengan 2 ulangan.. Famili populasi generasi keempat (F4) cabai merah ini dikembangkan menggunakan metode SSD (single seed descent) dengan modifikasi. Hasil penelitian pada lahan Ultisol, didapatkan 2 famili terbaik dengan bobot buah per tanaman dibandingkan dengan 18 famili lain nya, famili tersebut yaitu FM 14 dan FM 16.

Kata Kunci : famili F4, cabai merah, pertumbuhan, hasil, ultisols,

ABSTRACT

Hot pepper (*Capsicum annuum L.*) is a horticultural plant that has high economic value. Hot pepper production in Indonesia is still relatively low, this is due to the fact that many are planted on land with low soil fertility, one of which is Ultisols, so red chili production is not optimal. One effort to overcome the problem of soil fertility is by using red chili varieties that are adaptive to Ultisol. This research aims to obtain the best F4 red chili family that is adaptive to Ultisol. This research was conducted in May 2020 - September 2020 in Beringin Raya Village, Muara Bangka Hulu District, Bengkulu City with an altitude of 10 meters above sea level. This research used a Complete Randomized Block Design (RAKL) with treatments consisting of 20 families of red chili plants with 2 replications. This fourth generation (F4) red chili population family was developed using the SSD (single seed descent) method with

modifications. The results of research on Ultisol land showed that there were 2 best families with the highest fruit weight per plant compared to 18 other families, these families were FM 14 and FM 16.

Key word : F4 family, hot pepper, growth, yield, Ultisols

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan komoditas tanaman sayuran penting di Indonesia karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Tidak hanya untuk konsumsi segar, cabai dapat juga diolah menjadi berbagai bentuk produk seperti saus, cabai bubuk, cabai kering dan sebagai campuran bumbu (Taufik, 2016). Konsumsi rumah tangga dalam bentuk segar mencapai 61% dari total konsumsi cabai dalam negeri. Selebihnya cabai merah dimanfaatkan sebagai bahan baku industri, baik industri makanan maupun non makanan (Farid dan Subekti, 2012).

Menurut data dari Kementerian Pertanian (2019), total konsumsi cabai merah segar mencapai 1,58 kg/kapita. Dengan meningkatnya jumlah penduduk, maka kebutuhan akan cabai merah akan meningkat setiap tahunnya. Sementara itu peningkatan produksi cabai merah secara nasional tidak signifikan. Sebagai gambaran, pada tahun 2018 produksi cabai merah sebesar 1.206.750 ton/tahun, dan pada tahun 2019 sebesar 1.214.419 ton/tahun (Badan Pusat Statistik, 2019). Walaupun produksi cabai merah di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan, akan tetapi dari peningkatan tersebut belum sebanding dengan jumlah peningkatan kebutuhan masyarakat, yang ditandai dengan harga tinggi dan fluktuatif. Menurut Rasidin *et al.* (2018), fluktuasi harga harga cabai merah dipengaruhi oleh ketersediaan cabai merah yang musiman, dimana pada saat panen melimpah dan pada saat tidak panen sangat terbatas. Oleh karena itu produksi cabai merah perlu ditingkatkan baik dalam jumlah maupun kontinyuitasnya, karena sangat besar pengaruhnya terhadap pasokan, permintaan pasar dan harga (Supriadi dan Sejati, 2018).

Peningkatan produksi cabai merah nasional dapat dilakukan antara lain dengan perluasan area lahan pertanian (ekstensifikasi), salah satunya dengan memanfaatkan lahan Ultisols yang ketersediaanya sangat besar. Upaya tersebut menjadi pilihan karena lahan subur semakin terbatas dan banyak yang beralih fungsi untuk penggunaan non pertanian, seperti pemukiman, fasilitas umum dan pengembangan objek wisata (Istiyanti dan Khasanah, 2015).

Ketersediaan Ultisols sangat tinggi dan menjadi sumberdaya yang potensial untuk peningkatan produksi pertanian. Akan tetapi, di sisi lain, lahan tipe ini memiliki permasalahan yang harus dipecahkan. Ultisols secara umum memiliki tingkat kesuburannya rendah sebagai akibat kandungan bahan organik rendah, pH rendah, sematan P tinggi dan P-tersedia rendah sehingga tanaman akan banyak mengalami gejala kekurangan fosfat (Subowo, 2012). Selain itu, tanah jenis ini memiliki kelarutan alumunium tinggi dan kapasitas tukar kation (KTK) yang rendah (Prasetyo and Suriadikarta, 2006; Barchia, 2009).

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman cabai pada tanah jenis ini, selain upaya perbaikan fisik melalui ameliorasi pengapur dan penggunaan pupuk organik, adalah dengan menggunakan varietas berdaya hasil tinggi dan adaptif dengan lahan masam (Herison *et al.*, 2021). Varietas yang demikian dirakit melalui program pemuliaan dengan

menggabungkan sifat-sifat yang berkaitan dengan daya hasil tinggi dengan sifat toleransi terhadap cekaman aluminium yang merupakan persoalan utama Ultisols.

Dalam rangka merakit varietas berdaya hasil tinggi dan adaptif terhadap lahan kering masam, program pemuliaan yang kami tempuh adalah dengan merekombinasikan sifat hasil tinggi pada varietas cabai merah UNIB CHR17 (Herison *et al.*, 2017) dengan genotipe toleran cekaman aluminium, PBC396, (Herison *et al.*, 2020), menggunakan metode pemuliaan *single seed descent* (SSD) (Syukur *et al.*, 2012) yang dimodifikasi dengan mengambil satu buah sebagai representasi satu individu generasi sebelumnya. Pada saat ini program pemuliaan tersebut telah sampai pada generasi ke-empat (SSD F4) dan memerlukan evaluasi dan seleksi individu dan famili untuk dilanjutkan pada tahapan seleksi berikutnya. Seleksi pada generasi F4 masih sama dengan F3, seleksi dilakukan terhadap famili terbaik (Syukur *et al.*, 2017), dengan harapan untuk mendapatkan famili terbaik yang adaptif pada Ultisol.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan famili cabai merah F4 terbaik yang adaptif dan berdaya hasil tinggi pada Ultisol

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dari bulan Mei 2020 - Agustus 2020 di Kelurahan Beringin Raya, Kecamatan Muara Bangkahulu, Kota Bengkulu. Pada ketinggian tempat 10 mdpl dengan menggunakan jenis tanah Ultisols. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), dengan perlakuan yang terdiri dari 20 famili tanaman cabai merah dengan 2 ulangan. Duapuluh famili tanaman cabai merah yang diuji pada penelitian ini diberi kode FM1 hingga FM20. Unit percobaan berupa bedengan dengan lebar 1 m dan panjang 5 m yang berisi 20 tanaman.

Prosedur Penelitian

Pembibitan dimulai dengan merendam benih 20 famili F4 SSD cabai merah keturunan hasil persilangan UNIB CHR₁₇F₁ x PBC 396 dalam larutan disinfektan, 10 ml clorox dalam 300 ml aquades, kurang lebih selama 5 menit, kemudian dibilas menggunakan aquades. Kemudian benih dikecambahkan di atas tisu basah sampai muncul radikula. Setelah radikula muncul kecambah disemaikan pada tray pembibitan yang telah diisi media campuran tanah top soil dan pupuk kompos dengan perbandingan 1:1. Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman bibit dua kali sehari.

Persiapan lahan dilakukan sebelum penanaman dengan cara membersihkan lahan dari vegetasi, kemudian diolah dan digemburkan menggunakan cangkul. Selanjutnya dibagi menjadi dua blok. Setiap blok kemudian dibagi menjadi 20 petak percobaan dengan ukuran masing-masing 1m x 5m. Pada masing-masing petak percobaan diaplikasi pupuk kandang sebagai pupuk dasar dengan dosis setara 5 ton/ha. Setelah diinkubasi selama 1 minggu, petak percobaan ditutup mulsa hitam perak.

Penanaman dilakukan dengan cara pemindahan bibit dari tray pembibitan ke lahan penelitian pada umur 30 hari setelah semai (HSS). Lubang tanam pada mulsa plastik dibuat menggunakan kaleng bekas yang telah dipanaskan dengan jarak 50cm x 50cm sehingga didapatkan 20 lubang tanaman per petak. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan lubang tanam dengan menggunakan tugal. Sebelum dilakukan penanaman lubang tanam ditaburi beberapa butir insektisida dengan bahan aktif karbofuran 3% setara dosis 20 kg/ha ke dalam lubang tanam. Selanjutnya bibit dicabut dari tray pembibitan dan dimasukan ke dalam lubang tanam, satu bibit per lubang tanam, kemudian tanah dipadatkan agar bibit cabai merah dapat tumbuh tegak.

Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk dasar urea dengan dosis 40 g/petak (setara dengan 100 kg/ha) setengah dosis diberikan pada saat tanam dan setengah dosis sisanya diberikan pada saat tanaman berumur 30 HST, Pupuk SP-36 80 g/petak (setara dengan 200 kg/ha) diberikan pada saat tanam dan pupuk KCL 40 g/petak (setara dengan dosis 100 kg/ha) diberikan pada saat tanam (Pusat penelitian dan pengembangan hortikultura, 2010) (Lampiran 2.). Setelah ditimbang sesuai dosis kebutuhan, ketiga pupuk dasar dicampur menjadi satu dan diaplikasikan pada tanaman penelitian. Pemberian pupuk dasar dilakukan dengan membuat lubang menggunakan tugal pada lubang mulsa yang berada didekat lubang tanam, kemudian pupuk ditaburkan kedalam lubang dan setelah itu lubang ditutup kembali dengan tanah.

Pemasangan label sampel dilakukan pada tanaman sampel yang telah ditentukan secara acak pada seluruh famili dan ulangan. Pemasangan label pada petakan bertujuan untuk memberikan tanda dari setiap famili yang ditanam mulai dari FM1-FM20 dan dilakukan pada kedua ulangan.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyulaman, pengajiran, penyirangan gulma, pewiwilan, dan pengendalian OPT. Penyiraman dilakukan dengan tujuan untuk menjaga kelembaban tanah dan mencukupi kebutuhan air pada tanaman. Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu pada pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor. Penyulaman dilakukan pada 7 HST dengan cara mengganti tanaman yang mati dengan tanaman lain pada famili yang sama dan umur yang sama. Pengajiran dilakukan pada saat tanaman berumur 5 MST dengan bambu ajir sepanjang 1m. Batang tanaman dan ajir ditali dengan menggunakan tali raffia. Pengajiran bertujuan untuk menopang tanaman agar tumbuh tegak dan tidak mudah patah. Penyirangan dilakukan sebanyak 3 minggu sekali. Hal ini bertujuan untuk menghindari persaingan gulma dengan tanaman utama pada petakan. Penyirangan dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh disekitar tanaman secara manual menggunakan tangan. Sedangkan gulma yang tumbuh disamping atau disekitar petakan yang tidak tertutup mulsa dibersihkan menggunakan cangkul dan sabit. Pewiwilan dilakukan dengan cara membersihkan tunas dibawah cabang dikotomus pertama yang tumbuh diketiak daun menggunakan gunting atau secara manual menggunakan tangan. Tujuan pewiwilan yaitu untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman.

Pengendalian OPT dilakukan secara kimiawi dengan menggunakan pestisida berbahan aktif karbofuran 3% digunakan untuk mengendalikan hama semut pada awal pindah tanaman. Profenofos dengan dosis 2 ml/l digunakan untuk mengendalikan hama kutu kebul (*Bemisia tabacci*) sekaligus vektor pembawa virus Gemini, hama kutu daun (*A. gossypii*) dan hama ulat gerayak (*Spodoptera sp*). Dimetoat 400 EC dengan dosis 2ml/l digunakan untuk mengandalikan hama lalat buah (*B. dorsalis*). Fungisida berbahan aktif mankozeb 80% dengan dosis 2g/l dan difenokonasol 250g dengan dosis 1 ml/l digunakan untuk mengendalikan serangan layu fusarium (*Fusarium oxysporum*). Perekat pembasah penembus digunakan digunakan untuk memperkuat rekatannya pestisida pada tanaman. Pengendalian OPT dilakukan 7 hari sekali secara preventif disemprotkan menggunakan knapsack sprayer.

Panen dilakukan apabila buah cabai telah memasuki kriteria panen yang ditandai dengan buah cabai telah berwarna merah, serta ukuran buah telah mencapai maksimal diatas 50% atau lebih dari setiap famili (Fitriani, 2013). Panen dilakukan setiap 5 hari sekali hingga 6 kali masa panen pada setiap famili.

Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga pertama, umur panen pertama, jumlah buah total per tanaman, panjang buah, bobot buah per tanaman, bobot buah per petak, jumlah tanaman hidup per famili, insidensi penyakit per

family, bobot brangkasan segar tanaman, bobot brangkasan kering tanaman. Variabel pendukung meliputi analisis tanah lokasi penelitian dan data curah hujan, suhu rata-rata harian, kelembaban relative dari BMKG Pulau Bai, Bengkulu.

Data dari hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan uji F pada taraf 5%. Hasil yang berbeda nyata akan di uji lanjut menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Penelitian

Lahan yang digunakan untuk penelitian ini merupakan lahan yang berjenis Ultisol, yang ditunjukkan dengan kandungan unsur hara rendah dan kemasaman tinggi. Hasil analisis tanah menunjukkan pH sebesar 4,36, dengan kandungan unsur hara N sebesar 0,24%, P 3,64 ppm, K 0,26 me/100 g, C 2,30% (Lampiran 3.).

Tabel 1. Kriteria penilaian hasil analisis tanah Balai Penelitian Tanah (2009).

Parameter	Sangat masam	Masam	Agak masam	Netral	Agak Alkalies	Alkalies
pH	<4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,5
Parameter	Nilai					
	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi	
N (%)	<0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,75	>0,75	
P (ppm)	1	2	3	9	13	
K (me/100g)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,5	0,6-1,0	>1	
C (%)	<1	1-2	2-3	3-5	>5	

Keterangan: Penilaian ini hanya didasarkan pada sifat umum secara empiris.

Berdasarkan data dari hasil analisis tanah pada lahan penelitian dapat disimpulkan bahwa tingkat kesuburan tanah tergolong rendah dengan bahaya keracunan A1 tinggi. Hal tersebut ditunjukkan dengan kriteria pH tanah yang sangat masam, kandungan unsur hara N, P dan C sedang serta kandungan unsur hara K yang rendah. Selain kondisi tanah yang kurang subur, banyaknya serangan hama dan penyakit pada saat penelitian menyebabkan tanaman cabai tidak dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal. Lingkungan fisik dapat menjadi salah satu faktor pembatas bagi pertumbuhan maupun perkembangan tanaman, atau dengan kata lain lingkungan dapat menjadi penyebab terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga tanaman tersebut tidak dapat berproduksi dengan baik (Lawalatta *et al.*, 2017). Kondisi lingkungan yang dapat menjadi faktor pembatas atau terkadang dapat menjadi salah satu penentu baik buruknya bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu tingkat kesuburan tanah dan derajat kemasaman (pH) tanah (Maharijaya, 2011).

Menurut Prabowo dan Subantoro (2018), penyebab keasaman tanah adalah ion H⁺ dan Al³⁺ yang berada dalam larutan tanah, unsur-unsur yang terkandung dalam tanah, konsentrasi ion H⁺ dan ion OH⁻, mineral tanah, air hujan dan bahan induk. Bahan induk tanah mempunyai pH yang bervariasi sesuai dengan mineral penyusunnya. Asam nitrit yang secara alami merupakan komponen renik dari air hujan juga merupakan faktor yang mempengaruhi pH tanah. Nilai pH sesungguhnya menunjukkan konsentrasi ion H⁺ didalam tanah berdasarkan ionisasi molekul air. Jika konsentrasi ion H⁺ dan OH⁻ seimbang, maka reaksi tanah akan netral. Sehingga dapat dipastikan pada tanah masam konsentrasi ion H⁺ lebih besar dari ion OH⁻. Jumlah ketersediaan Al didalam larutan tanah akan tergantung pada pH tanah, jumlah dan tipe mineral sekunder yang mengandung Al, keseimbanga pertukaran dengan permukaan anorganik dan reaksi pembentukan senyawa kompleks dengan senyawa organik (Barchia, 2009). Maka semakin tinggi nilai pH tanah, akan semakin banyak juga jumlah senyawa Al didalam tanah. Selain dari ciri kimia, Ultisol juga dapat dilihat dari ciri fisiknya yang memiliki warna kuning kecoklatan hingga merah (Prasetyo and Suriadikarta, 2006).

Warna tanah merupakan petunjuk untuk beberapa sifat tanah, karena warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terdapat dalam tanah tersebut (Prihastuti, 2012). Menurut Erisa *et al.* (2019) ada beberapa faktor yang mempengaruhi warna tanah, diantaranya adalah kandungan bahan organik yang menyebabkan warna gelap atau hitam, kandungan mineral primer fraksi ringan seperti kuarsa dan plagioklas yang menyebabkan warna putih keabuan serta adanya oksidasi besi seperti geotit dan hematite yang memberikan warna kecoklatan hingga merah. Lahan Ultisol kurang sesuai untuk pertumbuhan tanaman cabai merah karena kesuburan nya rendah. Tanaman cabai merah membutuhkan banyak unsur hara untuk proses masa pertumbuhan hingga masa pembuahannya, sedangkan unsur hara yang terdapat pada lahan penelitian tergolong rendah sampai sangat rendah. Menurut Nugrahani (2016) tanah yang paling sesuai untuk tanaman cabai adalah tanah yang berstruktur remah, gembur, tidak terlalu liat atau terlalu poros, kaya akan bahan organik dan memiliki derajat keasaman (pH) tanah berkisar antara 6,0-6,5.

Curah hujan rata-rata dilokasi penelitian berkisar 104-321 mm/bulan (Lampiran 4.). Setiadi (2012) menyatakan bahwa curah hujan yang sesuai untuk tanaman cabai yaitu berkisar antara 600-1.250 mm/tahun atau sekitar 50-105 mm/bulan. Berdasarkan data dari BMKG provinsi bengkulu menunjukkan bahwa curah hujan dilokasi penelitian telah mencukupi kebutuhan air tanaman cabai. Walaupun secara umum curah hujan bulanan telah mencukupi kebutuhan air tanaman, akan tetapi tanaman tetap membutuhkan air setiap harinya. Oleh karena itu penyiraman pada tanaman penelitian tetap dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari jika tidak terjadi hujan. Lama penyiraman matahari selama penelitian berlangsung yaitu 72,13% per hari. Menurut Setiadi (2011) lama penyiraman matahari untuk tanaman cabai idealnya yaitu 60–75% per hari (Lampiran 4.). Data klimatologi provinsi Bengkulu menunjukkan bahwa lama penyiraman matahari telah mencukupi untuk kebutuhan tanaman cabai. Suhu harian rata rata dilokasi penelitian berkisar antara 27°C sampai 28°C. Menurut Harpenas dan Dermawan (2010) suhu yang dibutuhkan untuk tanaman cabai pada masa vegetatif berkisar 20 °C - 25 °C, sedangkan suhu yang dibutuhkan tanaman cabai pada masa pembuahan yaitu 21 °C - 28 °C per harinya (Lampiran 4.). Sehingga suhu tersebut masih bisa dikategorikan optimum untuk pertumbuhan tanaman cabai.

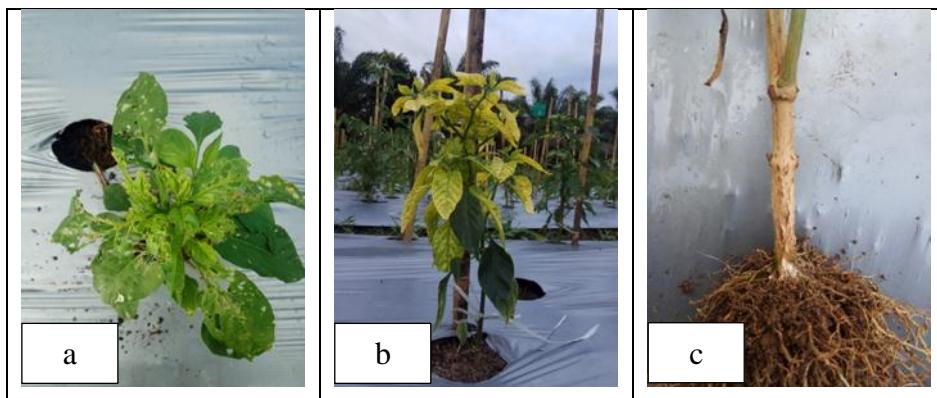
Menurut BPTP Sulawesi Selatan (2018), tanaman cabai memerlukan kelembaban udara berkisar antara 50% - 70% per harinya. Sedangkan tingkat kelembaban udara dilahan penelitian per harinya berkisar antara 81% - 84%. Sidiq *et al.* (2017) mengatakan bahwa, lahan yang memiliki kelembaban dengan suhu yang tinggi mengakibatkan banyaknya penyakit yang menyerang selama penanaman. Tingkat kelembaban udara pada saat penelitian dapat dikategorikan tinggi atau melebihi batas kelembaban udara normalnya. Sehingga hal tersebut menjadi salah satu faktor pemacu tumbuhnya penyakit dan cendawan dilahan penelitian.

Secara umum benih cabai merah tumbuh dengan baik pada awal persemaian. Bibit cabai merah generasi ke 4 (F4) dari keturunan hasil persilangan UNIB CHR₁₇ F1 x PBC 396 ini mulai dipindah tanamkan kelahan penelitian pada umur ±30 HST. Setelah berumur seminggu dari awal penanaman, mulai terlihat ada beberapa tanaman cabai yang tidak tumbuh normal dan mati, sehingga dilakukan penyulaman pada tanaman yang mati dan tidak tumbuh normal tersebut dengan cara mengganti tanaman yang mati dengan tanaman lain pada famili yang sama dan umur yang sama. Kondisi tanaman dilahan penelitian pada saat awal pindah tanam umumnya dapat dikatakan baik, tanaman tumbuh subur dan hanya ada beberapa tanaman yang mati karena disebabkan oleh semut yang memakan batang tanaman sampai patah sehingga mengharuskan diganti dengan tanaman baru (Gambar 1. f.). Hal tersebut diduga karena batang tanaman pada saat awal pindah tanam masih lunak dan belum berkayu, sehingga semut dengan mudah memakan batang tanaman cabai merah tersebut. Serangan semut pada batang tanaman yang baru pindah tanam tersebut dikendalikan menggunakan insektisida kimiawi berbentuk granula yang berbahan aktif Karbofuran 3%.

Pada saat tanaman telah memasuki fase vegetatif atau ± pada umur 4 MST, tanaman mulai menunjukkan gejala-gejala serangan infeksi virus kuning atau virus gemini, diduga hal ini disebabkan oleh vektor pembawa virus tersebut yaitu kutu kebul (*Bemisia tabacci*). Ciri ciri gejalanya yaitu daun cabai sedikit mengeriting dan berwarna kuning, batang tanaman kerdil, serta buah cabai mudah rontok (Gambar 1. b.). Ciri ciri gejala serangan kutu kebul yang ditunjukan pada penelitian ini sama dengan gejala serangan yang dialami oleh penelitian Sudiono *et al.* (2005) yaitu: daun berwarna kuning total, daun berwarna kuning tetapi jaringan sekitar tetap hijau, daun berwarna kuning membentuk lengkungan seperti kerupuk dan mengeriting, serta tanaman kerdil dengan daun belang-belang kuning dan hijau, akan tetapi bila serangan terjadi sejak tanaman masih muda (vegetatif) maka selain gejala kuning, tanaman juga tumbuh kerdil dan tidak dapat tumbuh lebih lanjut seperti menghasilkan bunga atau buah, sedangkan bila serangan terjadi pada masa pertumbuhan generatif akhir, maka hanya bagian atasnya saja yang menunjukkan gejala kuning (jambul kuning) dan bagian tanaman yang tidak terinfeksi virus masih bisa berbunga dan berbuah. Ariyanti (2012) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa, proses penularan virus Gemini pada tanaman cabai yang disebabkan oleh kutu kebul yaitu sebagai berikut: kutu kebul memperoleh virus gemini ketika dia mengambil makanan dari tanaman yang telah terinfeksi (akuisisi). Kemudian virus yang telah terbawa dari tanaman yang terinfeksi tersebut beredar melalui saluran pencernaan dan menembus dinding usus. Lalu bersirkulasi dalam cairan tubuh serangga (*haemolymph*) dan menyatu dalam kelenjar saliva. Kemudian pada saat kutu kebul menghisap makanan dari tanaman yang sehat, virus gemini yang dibawa dari tanaman yang terinfeksi ikut masuk ke dalam tubuh tanaman bersama dengan cairan dari mulut kutu kebul tersebut. Oleh karena itu pengendalian yang dilakukan untuk mengatasi serangan virus

kuning atau virus gemini ini yaitu dengan mencabut tanaman yang telah terinfeksi. Kemudian membakarnya jauh dari lahan penelitian. Sedangkan pengendalian yang dilakukan pada vector pembawa penyakitnya (kutu kebul) yaitu dengan menggunakan pestisida kimiawi yang berbahan aktif Profenofos dengan dosis 2 ml/l. Penyakit kuning yang disebabkan oleh virus Gemini ini dapat menimbulkan kerugian yang besar bagi petani, karena akan mengakibatkan turunnya produksi cabai hingga jauh dari produksi cabai secara optimalnya (Singarimbun *et al.*, 2017). Menurut Tuhumury dan Amanupunyo (2018), kerusakan yang berat pada lahan pertanian yang terserang virus gemini disebabkan karena tidak dilakukan nya sanitasi terhadap tanaman yang sakit atau yang sudah terinfeksi (tidak dicabut dan dibakar), sehingga dapat menjadi sumber inokulum atau penular sekaligus menjadi inang untuk perkembangbiakan vector.

Sedangkan beberapa OPT lain nya menyerang tanaman cabai yaitu hama kutu daun, ulat gerayak dan lalat buah. Gejala pada tanaman yang terserang oleh kutu daun (*A. gossypii*) adalah pada permukaan bawah daun, pucuk, bunga dan putik dikoloni oleh nimfa atau imago kutu daun tersebut, kemudian daun yang terserang akan mengalami malformasi menjadi melengkung dan mengeriting, lalu daun yang mengeriting tersebut selanjutnya akan mengecil dan menebal kemudian tepinya akan melengkung ke bawah (Herlinda *et al.*, 2009). Gejala tersebut sama dengan gejala yang dialami pada saat penelitian berlangsung (Gambar 1. e.). Menurut Yuliadhi *et al.* (2018) hama kutu daun menyerang tanaman cabai ketika tanaman masih muda. Hal tersebut akan berpengaruh pada fase pertumbuhan maupun fase pembungan tanaman cabai. Selain itu serangan hama kutu daun yang tinggi dapat mengakibatkan hasil panen buah cabai rendah. Baik dari segi jumlah buah yang dihasilkan maupun ukuran buah yang relatif kecil. Diduga faktor lingkungan pada saat penelitian ikut mempengaruhi adanya serangan hama kutu daun, terutama pengaruh faktor kelembaban pada lahan penelitian yang mencapai 84%. Kelembaban harian pada lahan penelitian melebihi batas maksimal kelembaban normalnya yang dibutuhkan oleh tanaman cabai yaitu 70%. Sehingga hal tersebut sangat mendukung pertumbuhan dan perkembangan hama kutu kebul ini. Singarimbun *et al.* (2017) mengatakan bahwa kelembaban yang optimal bagi perkembangan kutu daun adalah pada kelembaban 73% - 100%, jika kelembaban berada pada titik optimum maka populasi kutu daun akan semakin meningkat. Hama kutu daun yang menyerang pada saat penelitian dikendalikan menggunakan pestisida kimiawi yang berbahan aktif Profenofos 2 ml/l.





Gambar 1. Gangguan yang disebabkan oleh OPT yang menyerang pada saat penelitian berlangsung. a. Serangan hama ulat bulu, b. Serangan virus Gemini, c. Infeksi cendawan, d. Serangan hama lalat buah, e. Serangan hama kutu daun, f. Serangan hama semut

Serangan hama ulat gerayak (*Spodoptera sp*) yang dicirikan dengan gejala serangannya yaitu, bagian daging daun pada tanaman cabai terlihat berlubang tidak beraturan, terdapat bekas kotoran ulat pada bagian ketiak daun dan rusaknya daun pada bagian pucuk tanaman cabai, sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman cabai akan terganggu (Gambar 1. a.). Serangan hama ulat gerayak pada saat penelitian dapat dikategorikan rendah, sehingga tidak menimbulkan dampak yang begitu parah pada tanaman cabai pada saat penelitian, hanya terdapat beberapa tanaman saja yang terserang oleh hama tersebut. Aristina (2017) menyebutkan dalam penelitiannya bahwa, penurunan jumlah daun yang berlubang pada tanaman cabai menunjukkan hubungan dengan menurunnya jumlah ulat grayak yang memakan daun tanaman cabai tersebut. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa, semakin kecil penurunan jumlah daun yang berlubang pada tanaman cabai, maka semakin kecil juga jumlah hama ulat gerayak yang menyerang tanaman cabai tersebut. Meskipun tidak menimbulkan kerusakan yang begitu berat, hama ulat gerayak yang menyerang pada saat penelitian tetap dikendalikan menggunakan pestisida kimiawi yang berbahan aktif Profenofos dosis 2 ml/l.

Lalat buah merupakan hama yang menyerang bagian buah pada tanaman cabai yang dicirikan dengan gejala serangannya yaitu, buah cabai akan terlihat menguning dan busuk serta agak sedikit basah dan akan mudah rontok (Gambar 1. d.). Lalat buah jenis *B. dorsalis* merupakan lalat buah yang menyerang pada tanaman cabai merah. Selain itu lalat buah jenis *B. dorsalis* ini juga banyak ditemukan di wilayah Indonesia (Salbiah *et al.*, 2013; Kardinan, 2019). Lalat buah dapat hidup dan berkembang dengan baik pada suhu 10-30°C, selain itu kelembaban yang rendah dapat meningkatkan mortalitas imago dari lalat buah tersebut, sedangkan pada kelembaban yang tinggi dapat mengurangi laju peletakan telur lalat buah (Sahetapy *et al.*, 2019). Pada hasil pengamatan dilahan penelitian diketahui bahwa buah yang mengalami serangan terdapat lubang-lubang kecil pada bagian kulitnya. Budiyani dan Sukasana (2020) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa, pada buah cabai yang terserang oleh hama lalat buah akan terdapat luka tusukan berukuran kecil seperti tertusuk jarum. Hal tersebut akan mengakibatkan terdapatnya spot hitam pada bagian buah yang terserang. Selanjutnya luka akibat tusukan lalat buah tersebut akan menimbulkan infeksi sekunder sehingga akan menyebabkan kebusukan pada buah. Kemudian buah yang terkena tusukan dari lalat buah akan rontok sebelum dapat dipanen. Selain itu jika buah dibelah akan terlihat

biji-biji berwarna hitam dan akan terdapat belatung yang merupakan larva dari lalat buah tersebut. Buah yang mengalami serangan dari hama lalat buah ini sebagian besar adalah buah yang sudah mendekati matang (Antari *et al.*, 2014). Pengendalian yang dilakukan untuk mengatasi hama lalat buah pada saat penelitian yaitu dengan menggunakan pestisida kimiawi yang berbahan aktif dimetoat 400 EC dengan dosis 2ml/l air.

Selain terkena serangan hama dan penyakit, ada juga beberapa tanaman cabai yang mati diakibatkan oleh serangan cendawan yaitu layu fusarium (*Fusarium oxysporum*) (Gambar 1. c.). Cendawan *Fusarium oxysporum* masuk ke dalam tanaman cabai dan menyerang pada bagian akar menuju pembuluh xilem dan mengganggu transport air sehingga stomata pada daun menutup dan menyebabkan tanaman layu, dalam pembuluh xilem *Fusarium oxysporum* membebaskan polyfenol yang diubah menjadi kuinon dan mengalami polimerasi menjadi melamin sehingga batang tanaman cabai akan menjadi berwarna sawo matang (coklat) (Wandani *et al.*, 2015). Meskipun dikenal sebagai patogen tular tanah, *Fusarium oxysporum* dapat juga menginfeksi bagian tanaman lainnya. Hal ini dikarenakan penularan penyakit selain dengan spora yang terdapat didalam tanah, dapat juga dengan spora yang terbawa angin dan air kemudian menginfeksi tanaman melalui luka (Mukarlina dan Rianti, 2010; Afriani *et al.*, 2019). Maka dari itu, jika salah satu tanaman cabai sudah ada yang terinfeksi oleh cendawan *Fusarium oxysporum* ini, kemungkinan besar akan menular pada tanaman cabai lain nya. Oleh karena itu pengendalian yang dilakukan pada saat penelitian yaitu dengan menggunakan fungisida berbahan aktif mankozeb 80% dengan dosis 2g/l dan difenokonasol 250g dengan dosis 1 ml/l. Sedangkan pengendalian yang dilakukan pada tanaman yang sudah mati atau tidak dapat tertolong lagi yaitu dengan mencabut tanaman yang terserang dan membakar nya jauh dari lahan penelitian. Hal tersebut dilakukan agar tanaman yang mati akibat serserang penyakit layu fusarium tidak menginfeksi tanaman lainnya.

Data yang didapatkan dari hasil penelitian kemudian diolah menggunakan *analysis of varians* (ANOVA) dengan uji F taraf 5 % pada seluruh variabel pengamatan. Hasil analisis varian menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap variabel panjang buah, namun tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap variabel yang lain. Karakter karakter kuantitatif yang diuji memiliki nilai koefisien keragaman (KK) yang beragam dari setiap famili. Perhitungan nilai KK bertujuan untuk mengetahui keragaman dalam suatu famili (Cahyaningrum dan Respatijarti, 2018). Nilai koefisien keragaman dari hasil analisis pada karakter kuantitatif yang diuji berkisar antara 5,27% - 28,32 %. Kriteria nilai KK menurut (Sari *et al.*, 2014) yaitu rendah ($0\% \leq 25\%$), agak rendah ($25\% \leq 50\%$), cukup tinggi ($50\% \leq 75\%$), dan tinggi ($75\% \leq 100\%$). Berdasarkan kriteria tersebut maka dapat disimpulkan bahwa nilai KK yang didapatkan pada penelitian ini memiliki kriteria agak rendah sampai rendah. Nilai KK 30% pada kondisi lapang dianggap masih wajar karena kondisi lingkungan dapat berpengaruh pada karakter kuantitatif, selain itu semakin kecil nilai KK maka keragaman antar genotip atau famili semakin kecil, begitupun sebaliknya (Chesaria and Syukur, 2018). Seluruh famili yang diujikan pada penelitian ini memiliki nilai KK yang relatif kecil. Hal tersebut menunjukkan bahwa famili yang diujikan pada penelitian ini memiliki tingkat keseragaman yang besar atau mendekati homogen. Menurut (Dewi *et al.*, 2018), semakin besar tingkat keragaman, maka efektifitas seleksi untuk memilih karakter yang sesuai dengan keinginan akan semakin besar.

Tabel 2. Rangkuman nilai F hitung hasil analisis varian pertumbuhan 20 famili cabai merah pada lahan Ultisol.

Variabel Pengamatan	Nilai F Hitung	KK (%)
	Famili	
Tinggi tanaman	0,93 ^{ns}	18,03
Diameter batang	0,88 ^{ns}	15,25
Umur berbunga	1,00 ^{ns}	8,41
Umur panen	0,62 ^{ns}	5,23
Jumlah buah total per tanaman #	0,44 ^{ns}	26,57
Panjang buah	2,75 *	9,04
Bobot buah per tanaman #	0,62 ^{ns}	28,32
Bobot buah per petak #	0,71 ^{ns}	21,24
Diameter buah	1,99 ^{ns}	8,22
Jumlah tanaman hidup per family	1,02 ^{ns}	12,99
Insidensi penyakit per famili #	0,73 ^{ns}	12,85
Bobot brangkasan segar #	0,80 ^{ns}	19,14
Bobot brangkasan kering #	0,70 ^{ns}	16,70

Keterangan: * = Berpengaruh nyata berdasarkan F Tabel 0,05, ns = Tidak berpengaruh nyata, KK = Koefisien keragaman, # = Transformasi data.

Pertumbuhan Famili Cabai Merah

Beberapa komponen pertumbuhan yang diamati pada penelitian ini yaitu tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga, umur panen, jumlah tanaman hidup per famili, insidensi penyakit tanaman per famili, bobot brangkasan segar tanaman dan bobot brangkasan kering tanaman. Pengukuran tinggi tanaman pada penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali yaitu, pada fase pembungaan pertama, panen pertama dan setelah panen terakhir. Berdasarkan data hasil uji lanjut, nilai rata rata pada karakter tinggi tanaman berkisar 46,50 cm - 70,90 cm. FM 5 merupakan famili dengan jumlah nilai tinggi tanaman tertinggi, sedangkan nilai tinggi tanaman terendah dimiliki oleh FM 17. Nilai rata rata pada karakter diameter batang berkisar antara 7,24 cm - 11,27 cm. Nilai diameter batang terbesar dimiliki oleh FM 6, sedangkan nilai terkecil pada karakter diameter batang didapatkan oleh FM 13. Pada karakter umur berbunga dari ke 20 famili cabai yang ditanam memiliki nilai yang hampir seragam, tanaman memasuki masa pembungaan pertama pada hari ke 34 - 37 setelah tanam, tetapi ada satu famili yang memiliki nilai umur berbunga paling lambat dari 19 famili lainnya yaitu FM 19, yang berbunga pada hari ke 41 setelah tanam. Sedangkan untuk karakter umur panen dari ke 20 famili cabai yang ditanam berkisar antara 79 HST - 86 HST. Famili dengan umur panen lebih cepat atau genjah yaitu 79 HST - 82 HST adalah FM 1, FM 2, FM 3, FM 4, FM 5, FM 6, FM 7, FM 8, FM 9, FM 11, FM 12, FM 13, FM 14, FM 15, FM 16, FM 17 dan FM 18, sedangkan famili dengan umur panen paling lambat yaitu 86 minggu setelah tanam adalah FM 10, FM 19 dan FM 20.

Tabel 3. Rata-rata Tinggi Tanaman, Diameter Batang, Umur Berbunga dan Umur Panen.

Famili	Tinggi tanaman (cm)	Diameter batang (mm)	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)
FM 1	58.62	9.27	37	79
FM 2	55.20	9.88	34	82
FM 3	63.74	9.73	34	79
FM 4	66.92	9.35	37	82
FM 5	70.90	9.53	34	82
FM 6	64.49	11.27	34	82
FM 7	50.94	9.09	34	79
FM 8	49.80	7.88	34	82
FM 9	60.80	8.85	34	82
FM 10	58.31	9.32	37	86
FM 11	48.47	7.93	37	82
FM 12	58.15	8.64	37	82
FM 13	53.00	7.24	34	82
FM 14	68.00	9.93	34	79
FM 15	50.45	9.82	37	82
FM 16	56.55	9.78	34	79
FM 17	46.50	8.11	37	79
FM 18	51.15	8.22	34	82
FM 19	54.70	9.29	41	86
FM 20	52.13	9.23	34	86

Data hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai rata rata pada karakter jumlah tanaman hidup per famili berkisar antara 13 - 20 tanaman yang mampu bertahan hidup sampai panen terakhir. Famili dengan jumlah tanaman hidup terbanyak yaitu FM 9 dengan jumlah 20 tanaman, atau dengan kata lain bahwa jumlah tanaman pada famili ini utuh dari awal pindah tanam sampai panen terakhir. Sedangkan jumlah tanaman hidup paling sedikit dari ke 20 famili yang ditanam adalah FM 1, dengan jumlah 13 tanaman yang mampu bertahan hidup sampai panen terakhir. Karakter insidensi penyakit tanaman menunjukkan nilai rata rata yang berkisar antara 0,17 % - 0,77 % per famili. Famili dengan insidensi serangan penyakit paling tinggi yaitu FM 19 dengan nilai serangan mencapai 0,77%, sedangkan famili yang memiliki nilai serangan penyakit paling rendah yaitu FM 5 dengan nilai serangan 0,17%. Karakter bobot total brangkasan segar memiliki nilai yang berkisar antara 29.30 g -110.02 g. Nilai bobot total brangkasan segar tertinggi dimiliki oleh FM 6 yaitu 110.02 g, sedangkan nilai bobot total brangkasan segar terrendah dimiliki oleh FM 13 yaitu 29.30 g. Nilai pada karakter bobot total brangkasan kering tanaman berkisar antara 14.50 g - 36.40 g. Nilai bobot total brangkasan kering tertinggi dimiliki oleh FM 6 yaitu 36.40 g dan nilai bobot total brangkasan kering terendah dimiliki oleh FM 13 dengan nilai 14.50 g.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Tanaman Hidup per Famili, Insidensi Penyakit Tanaman per Famili, Bobot Brangkasan Segar dan Bobot Brangkasan Kering.

Famili	Jumlah tanaman hidup (tanaman)	Insidensi penyakit (%)	Bobot brangkasan segar (g)	Bobot brangkasan kering (g)
FM 1	13	0.50	60.25	22.46
FM 2	17	0.60	86.00	30.65
FM 3	19	0.52	89.27	30.55
FM 4	18	0.25	82.92	30.60
FM 5	19	0.17	84.50	32.10
FM 6	18	0.47	110.02	36.40
FM 7	17	0.55	67.37	21.00
FM 8	18	0.55	76.40	26.10
FM 9	20	0.35	77.20	26.50
FM 10	17	0.62	98.60	28.32
FM 11	18	0.52	68.47	22.22
FM 12	16	0.45	88.70	29.00
FM 13	18	0.30	29.30	14.50
FM 14	19	0.37	78.10	27.20
FM 15	17	0.45	87.20	30.47
FM 16	17	0.37	96.65	24.83
FM 17	16	0.55	60.50	20.62
FM 18	19	0.52	61.10	22.40
FM 19	18	0.77	72.35	20.77
FM 20	14	0.67	66.63	23.91

Tinggi tanaman dan diameter batang merupakan variabel yang ikut berperan penting terhadap hasil cabai merah, apabila suatu tanaman tidak tinggi maka lingkungan mikro disekitar tanaman tersebut menjadi lebih lembab, sehingga akan berakibat terhadap pertumbuhan tanaman yang lebih mudah terserang penyakit (Dewi *et al.*, 2018). Selain itu diameter batang juga ikut berperan penting dalam pertumbuhan tanaman cabai. Hal tersebut dikarenakan tanaman yang memiliki diameter batang yang lebih besar akan lebih tahan terhadap faktor lingkungan yang tidak mendukung seperti terpaan angin yang cukup kuat yang akan mengakibatkan tanaman patah atau rebah. Uji lanjut pada variabel tinggi tanaman menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukan bahwa karakter tinggi tanaman yang diujikan pada seluruh famili cabai cenderung seragam. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai KK yang rendah pada karakter tinggi tanaman yaitu 18,03 %. Namun demikian masih terdapat sedikit perbedaan tinggi pada beberapa tanaman. Tanaman cabai pada FM 4 dan FM 5 cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman dari famili lain nya. Hal tersebut dikarenakan tanaman pada FM 4 dan FM 5 kurang mendapatkan sinar matahari akibat ternaungi oleh kanopi dari pohon nangka. Menurut (Afandi *et al.*, 2013), cahaya merupakan faktor yang penting dalam pertumbuhan. Pada kondisi ternaungi intensitas cahaya yang dapat diterima tanaman akan sedikit sehingga terjadi peningkatan aktifitas auksin dan akibatnya sel-sel tumbuh memanjang. tinggi tanaman merupakan

karakter kuantitatif yang dalam pertumbuhannya dipengaruhi oleh banyak gen serta mudah dipengaruhi oleh lingkungan (Hartiningsih *et al.*, 2018 ; Astutik *et al.*, 2017).

Karakter umur berbunga dan umur panen merupakan salah satu karakter yang cukup penting dalam menentukan baik atau buruknya tanaman yang di seleksi. *Lawalatta et al.*, (2017) menyebutkan bahwa pembungaan adalah suatu proses yang penting dalam menentukan produktifitas tanaman yang dibudidayakan. Selain itu menurut Lasmiana *et al.*, (2016) bahwa waktu berbunga suatu tanaman akan mempengaruhi umur panen tanaman tersebut. Atau dengan kata lain, bahwa semakin cepat tanaman berbunga maka akan semakin cepat pula tanaman membentuk buah dan akan mempercepat umur panen, selain itu dapat disimpulkan bahwa semakin banyak bunga yang terbentuk pada tanaman cabai yang ditanam maka akan semakin banyak pula buah yang dihasilkan. Menurut Sari *et al.*, (2014) Karakter umur panen merupakan salah satu karakter yang digunakan untuk mengukur keunggulan suatu varietas. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa salah satu syarat untuk dapat digolongkan kedalam famili terbaik yaitu harus berumur genjah. Qosim *et al.* (2013) menyatakan bahwa tanaman cabai berumur genjah jika umur panen kurang dari 115 hari setelah HST untuk cabai merah. Sedangkan data hasil penelitian menunjukkan bahwa umur panen rata rata famili tanaman cabai berkisar antara 79 HST - 86 HST. Jika mengacu pada pernyataan Qosim *et al.* (2013) maka seluruh famili tanaman cabai memiliki umur panen genjah.

Tanaman cabai yang mati saat penelitian berlangsung banyak disebabkan oleh serangan OPT, mulai dari hama, cendawan, sampai serangan virus. Karakter insidensi penyakit tanaman per famili yaitu karakter yang digunakan untuk mengatahui seberapa besar serangan penyakit dari setiap famili yang ditanam. Menurut Palupi *et al.*, (2015) Epidemi penyakit tumbuhan berkembang sebagai akibat kombinasi yang tepat pada waktunya dari unsur-unsur yang mengakibatkan penyakit tumbuhan, yaitu tumbuhan inang yang rentan, patogen yang virulen dan kondisi lingkungan yang menguntungkan terhadap timbulnya penyakit serta tindakan manusia. Ramadhani *et al.*, (2013) menyebutkan bahwa karakter ketahanan masing-masing genotipe terhadap serangan hama ataupun penyakit berbeda-beda mengakibatkan jumlah kematian tanaman yang berbeda tiap genotip, tanaman yang bertahan hidup diduga memiliki ketahanan lebih baik dari pada tanaman yang mati, maka dari itu seleksi alami akan berlangsung dengan menghilangkan genotipe-genotipe yang rentan dan tersisa genotipe-genotipe yang lebih tahan. Dari hasil pengamatan dapat diketahui bahwa FM 1 memiliki ketahanan yang rentan terhadap serangan penyakit dan patogen karena memiliki jumlah tanaman hidup paling sedikit diantara 19 famili lainnya. Sedangkan FM 9 dapat dikategorikan kedalam famili yang memiliki ketahanan yang tinggi terhadap serangan penyakit dan patogen karena tidak ada satupun tanaman yang mati dalam famili tersebut.

Pengamatan bobot total brangkasan segar dan bobot total brangkasan kering dilakukan setelah panen terakhir selesai. Christine *et al.* (2014) mengatakan bahwa bobot brangkas tanaman menunjukkan tingkat efisiensi metabolisme dari suatu tanaman. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai bobot brangkas pada tanaman maka semakin baik tingkat metabolisme pada tanaman tersebut, jika metabolisme pada suatu tanaman tersebut berjalan lancar atau baik maka tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan baik pula. Siahaan *et al.* (2019) menyebutkan bahwa, bobot brangkasan basah dan bobot brangkasan kering tanaman dipengaruhi oleh luas daun dan banyaknya jumlah daun

yang dihasilkan selama tanaman tumbuh sampai panen. Semakin banyak jumlah daun yang dihasilkan tanaman, maka nilai bobot brangkas pada tanaman akan semakin besar.

Komponen Hasil

Komponen hasil dapat dikatakan sebagai komponen terpenting dalam suatu budidaya tanaman cabai, karenan komponen hasil dapat menentukan seberapa besar produktifitas tanaman dalam menghasilkan buah. Komponen hasil yang diamati pada penelitian ini yaitu jumlah buah total pertanaman, panjang buah, bobot buah total pertanaman, bobot buah total per petak dan diameter buah (Tabel 4). Data hasil uji lanjut menunjukkan nilai rata rata pada karakter jumlah buah total per tanaman berkisar antara 9 buah - 36 buah. Famili dengan jumlah buah total pertanaman terbanyak dimiliki oleh FM 16 dengan jumlah 36 buah. Sedangkan famili dengan jumlah buah total per tanaman paling sedikit yaitu FM 17 dengan jumlah 6 buah. Nilai rata rata pada karakter panjang buah berkisar antara 5.77 cm - 9.36 cm. Buah cabai terpanjang dimiliki oleh FM 14 dengan nilai 9.36 cm, sedangkan buah cabai terpendek dimiliki oleh FM 15 dengan nilai 5.77 cm. Karakter bobot buah per tanaman merupakan total dari bobot buah baik dan jelek, nilai rata rata bobot buah total per tanaman berkisar antara 34.33 g - 120.60 g. Bobot buah total tanaman tertinggi dimiliki oleh FM 16 dengan jumlah 120.60 g dan bobot buah total per tanaman terrendah dimiliki oleh FM 17 dengan jumlah 34.33 g. Hasil uji lanjut menunjukkan nilai pada karakter bobot buah total per petak berkisar antara 680 g - 1798 g. Famili dengan bobot buah total per petak ter tinggi dimiliki oleh FM 14 dengan jumlah 1798 g dan nilai bobot buah total ter rendah dimiliki oleh FM 19 yaitu dengan 680 g. Karakter diameter buah akan menentukan besar atau kecil nya buah yang dihasilkan dari setiap famili. Nilai rata rata diameter buah pada penelitian ini berkisar antara 7.15 mm - 10,25 mm. Famili yang memiliki nilai diameter buah terbesar yaitu FM 1 sebesar 10.25 mm, sedangkan nilai diameter buah terkecil dimiliki oleh FM 15 yaitu sebesar 7.15 mm.

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Buah total per Tanaman, Panjang Buah, Bobot Buah total per Tanaman, Bobot Buah total per Petak dan Diameter Buah.

Famili	Jumlah buah per tanaman (buah)	Panjang Buah (cm)	Diameter buah (mm)	Bobot buah per petak (g)	Bobot buah per tanaman (g)
FM 1	20	9.09	ab	1491.0	77.90
FM 2	21	7.77	abcde	1043.0	58.15
FM 3	23	8.45	abcde	1524.0	75.75
FM 4	22	7.84	abcde	1430.5	81.30
FM 5	22	8.99	abcd	1295.5	82.20
FM 6	21	8.99	abc	1618.5	77.85
FM 7	25	7.44	bcd	1215.0	69.87
FM 8	31	7.25	def	1111.0	83.55
FM 9	24	8.24	abcde	1481.5	77.50
FM 10	22	7.60	bcde	981.0	56.30
FM 11	17	7.60	ef	999.5	43.97
FM 12	21	7.30	cdef	995.0	67.40

FM 13	18	8.08	abcde	8.90	1020.0	53.00
FM 14	22	9.36	a	9.54	1798.0	89.20
FM 15	23	5.77	f	7.15	917.5	50.80
FM 16	36	7.85	abcde	9.49	1659.5	120.60
FM 17	9	7.34	cdef	8.60	1072.0	34.33
FM 18	21	7.66	abcde	8.74	1410.5	67.40
FM 19	17	7.33	cdef	8.65	680.0	38.23
FM 20	19	7.83	abcde	8.55	921.5	54.90

Keterangan: Nilai pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Nilai yang tidak diikuti oleh huruf menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Berdasarkan data dari hasil uji lanjut pada karakter panjang buah menunjukkan berbeda nyata pada 20 famili cabai merah yang ditanam dilahan penelitian (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat keragaman pada karakter panjang buah dari famili yang diseleksi. Menurut Ayu *et al.* (2018) perbedaan karakter morfologi pada suatu famili disebabkan oleh latar belakang genetik yang berbeda dari masing masing famili itu sendiri. Akan tetapi faktor lingkungan juga dapat menyebabkan terjadinya perbedaan keragaman antar famili dalam suatu populasi. Hal tersebut diperkuat oleh Puspita Sari *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa perbedaan hasil nilai rata rata pada masing masing variabel pengamatan dapat disebabkan oleh pengaruh lingkungan. Menurut Badan Standarisasi Nasional (1998), cabai merah besar termasuk kedalam kriteria mutu I jika mempunyai panjang 12 - 14 cm, mutu II dengan panjang 9 - 11 cm dan mutu III dengan panjang < 9 cm. Jika mengacu pada Badan Standarisasi Nasional (1998), maka dapat disimpulkan bahwa FM 14 dan FM 1 masuk kedalam kriteria cabai merah mutu II, sedangkan 18 famili lain nya masuk kedalam kategori mutu III karena memiliki panjang buah < 9 cm. Karakter diameter buah merupakan penentu besar atau kecil nya buah yang dihasilkan oleh tanaman cabai. Cabai merah besar termasuk kedalam kriteria mutu I jika mempunyai diameter buah 1,5-1,7 cm, mutu II dengan diameter 1,3-1,4 cm dan mutu III dengan diameter < 1,3cm (Badan Standarisasi Nasional, 1998). Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa FM 1-FM 20 cabai merah yang diseleksi, masuk kedalam kriteria mutu III.

Cabai dengan jumlah buah banyak biasanya memiliki karakter buah yang tidak terlalu besar, hal ini dapat disebabkan oleh pembagian hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman. Merurut hasil penelitian Dewi *et al.* (2018) menyatakan bahwa tanaman yang memiliki jumlah buah lebih banyak akan memiliki ukuran buah yang tidak besar, dikarenakan pembagian biomass dialokasikan kesemua buah secara merata. Bobot buah total per tanaman dan bobot buah total per petak merupakan karakter terpenting dari komponen hasil dalam proses seleksi yang dilakukan, dikarenakan karakter bobot buah total pertanaman dan bobot buah total per petak akan menjadi salah satu penentu utama baik atau buruk nya famili cabai merah yang diseleksi. Menurut hasil penelitian Kartikasari *et al.* (2016) bahwa pengamatan pada karakter bentuk buah yang berhubungan dengan panjang buah, diameter buah dan bobot buah menunjukkan bahwa faktor lingkungan mempunyai pengaruh yang cukup tinggi, terutama dalam proses penyembuhan.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai yang kurang optimal pada penelitian ini diduga, disebabkan oleh kondisi kualitas lahan yang memiliki nilai pH tanah sangat masam yaitu mencapai 4,36. Menurut Tasma (2016) pada kondisi pH normal sampai agak masam, senyawa Al berada dalam bentuk tidak terlarut atau kelarutannya tidak akan membahayakan

pertumbuhan akar tanaman. Akan tetapi pada kondisi pH masam sampai sangat masam, senyawa Al akan dilepas dari tanah dalam bentuk ion, seperti Al(OH)^{2+} , Al(OH)_2^+ dan Al^{3+} yang dapat meracuni akar tanaman (Barchia, 2009). Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa tingkat keracunan Al yang terjadi pada tanaman dilahan penelitian tergolong tinggi, sehingga menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dengan optimal. Hal tersebut dipicu oleh tingkat kemasaman tanah yang sangat tinggi pula. Salah satu kasus yang timbul dilahan penelitian akibat gejala keracunan Al yaitu beberapa tanaman menjadi lebih pendek atau kerdil. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Baharudin dan Sutriana (2019) yang menyebutkan bahwa, pada tanah masam faktor mendasar yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat (kerdil) yaitu keracunan alumunium. Cekaman Al akan menggaggu pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman, hingga menyebabkan tanaman berkurang produktivitasnya (Herison *et al.*, 2020).

Variabel penting yang digunakan dalam pemilihan famili cabai merah terbaik ini yaitu bobot buah pertanaman dan bobot buah per petak. Sedangkan variabel lainnya hanya digunakan sebagai penunjang. Hal ini sejalan dengan penelitiannya Dewi *et al.* (2018) bahwa karakter penting dalam pemilihan famili terbaik yaitu bobot buah pertanaman, sedangkan karakter lainnya digunakan sebagai karakter penunjang. Hasil penelitian yang melibatkan 13 variabel pengamatan didapatkan nilai rata rata pada karakter bobot buah pertanaman dan bobot buah per petak tertinggi dari ke 20 famili cabai merah yang ditanam. Nilai rata rata yang diperoleh merupakan nilai dari hasil perbandingan antara 20 famili cabai merah yang diseleksi pada lahan Ultisol. Dari hasil analisis yang telah dilakukan terdapat 2 famili terpilih yaitu FM 14 dan FM 16, kedua famili tersebut adalah famili dengan nilai bobot buah pertanaman dan bobot buah per petak tertinggi dibandingkan dengan famili lain nya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian seleksi 20 famili F4 cabai merah (*Capsicum annuum L.*) pada lahan Ultisol, didapatkan 2 famili dengan bobot buah pertanaman dan bobot buah per petak tertinggi dibandingkan dengan 18 famili lainnya yang diseleksi pada lahan ultisol. Famili tersebut yaitu FM 14 dan FM 16.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., P. Widodo dan H. A. Hidayah. 2014. Analisis fenetik kultivar cabai besar *Capsicum annuum L.* dan cabai kecil *Capsicum frutescens L.* *Scripta Biologica*, 1(1): 117-125.
- Afandi, M., L. Mawarni dan S. Syukri. 2013. Respon pertumbuhan dan produksi empat varietas kedelai (*Glycine Max L.*) terhadap tingkat naungan. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 1(2): 214-226.
- Afriani, A., M. Heviyanti dan F. syawal Harahap. 2019. Efektivitas gliocladium virens untuk mengendalikan penyakit *Fusarium oxysporum* F. sp. *capsici* pada tanaman cabai. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(3): 403-411.
- Antari, N. M. D., I. K. Sumiartha, N. N. Darmiati dan I. P. Sudiarta. 2014. Uji galur dan varietas tanaman cabai terhadap serangan hama lalat buah (*Bactrocera dorsalis complex*) di dusun Sandan, desa Bangli, kecamatan Baturiti, kabupaten Tabanan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 3(2): 114-118.

- Arini, W. 2019. Tingkat daya kapilaritas jenis sumbu pada hidroponik sistem wick terhadap tanaman cabai merah (*Capsicum annuum L.*). *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 13(1): 23-34.
- Aristina, D. 2017. Pemanfaatan daun kelampan sebagai biopestisida dalam penanggulangan hama pada tanaman cabai. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 8(2): 77-80.
- Ariyanti, N. A. 2012. Mekanisme infeksi virus kuning cabai (Pepper yellow leaf curl virus) dan pengaruhnya terhadap proses fisiologi tanaman cabai. Prosiding Seminar Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret tahun 2012, Surakarta. hal: 682-686.
- Astutik, W., D. Rahmawati dan N. Sjamsijah. 2017. Uji daya hasil galur mg1012 dengan tiga varietas pembanding tanaman cabai keriting (*Capsicum annum L.*). *Agriprima, Journal of Applied Agricultural Sciences*, 1(2): 163-173.
- Ayu, D.K., I. Yulianah dan R. Respatijarti. 2018. Pendugaan variabilitas dan heritabilitas 18 famili F5 cabai merah besar (*Capsicum annuum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(5): 725-732.
- Badan Pusat Statistika., 2019. Produksi Cabai Merah Nasional. <https://www.bps.go.id/site/resultTab> (diakses pada tanggal 30 Juli 2021).
- Badan Standardisasi Nasional. 1998. Standar Nasional Indonesia Cabai Merah Segar, SNI No. 01-448-1998.
- Baharuddin, R. dan S. Sutriana. 2019. Pertumbuhan dan produksi tanaman tumpangsari cabai dengan bawang merah melalui pengaturan jarak tanam dan pemupukan NPK pada tanah gambut. *Jurnal Dinamika Pertanian Edisi Khusus*, 35(3): 73-80.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. 2018. Budidaya cabai. <https://sulsel.litbang.pertanian.go.id/ind/images/leaflet/Budidaya-cabai-1.pdf> (diakses pada tanggal 30 Juli 2021).
- Barchia, M. F. 2009. Agroekosistem tanah mineral masam. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Budiyani, N. K. dan I. W. Sukasana. 2020. Pengendalian serangan hama lalat buah pada intensitas kerusakan buah cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*) dengan bahan petrogenol. *AGRICA*, 13(1): 15-27.
- Cahyaningrum, S.A. dan R. Respatijarti. 2018. Penampilan karakter tipe pertumbuhan dan kualitas buah delapan famili F6 cabai besar (*Capsicum annuum L.*) didataran medium. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(5): 693-699.
- Chesaria, N. dan M. Syukur. 2018. Analisis keragaan cabai rawit merah (*Capsicum frutescens*) lokal asal kediri dan jember. *Buletin Agrohortikultura*, 6(3): 388-396.
- Christine, B., J. Lumbanraja, D. Dermiyati dan S. G. Nugroho. 2014. Uji efektivitas pupuk organonitrofos dengan pupuk kimia pada tanaman cabai rawit kathur (*Capsicum frutescens*) di tanah Ultisol. *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(2): 321-327.
- Daryono, B. S. Dan Maryanto, S. D. 2018. Keanekaragaman dan potensi sumber daya genetik melon. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Dewi, M. S., L. Soetopo dan N. R. Ardiarini. 2018. Karakteristik agronomi 14 famili F5 cabai merah (*Capsicum annuum L.*) di dataran menengah. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(11): 1905-1910.
- Edi, S. dan J. Bobihoe. 2010. Budidaya tanaman sayuran. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi, Jambi.
- Ekowahyuni, L. P. dan Yenisbar. 2015. Pendugaan parameter genetik jumlah bunga dan benih hasil buah dan benih beberapa genotipe cabai (*Capsicum annuum L.*) tetua dan hasil persilangan dialel di kebun percobaan cipanas Jawa Barat. *E-Journal WIDYA Kesehatan dan Lingkungan*, 1(2): 102-108.

- Erisa, D., Z. Zuraida dan M. Khalil. 2019. Kajian fraksionasi Fosfor (P) pada beberapa pola penggunaan lahan kering Ultisol di desa Jalin Jantho Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(2): 620-628.
- Farid, M. dan N.A. Subekti. 2012. Tinjauan terhadap produksi, konsumsi, distribusi dan dinamika harga cabe di Indonesia, *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*. 6(2): 211-234.
- Fitriani, L. 2013. Keragaan lima kultivar cabai (*Capsicum annuum* L.) di dataran medium. *Vegetalika*, 2(2): 50-63.
- Hakim, M. L. 2019. Ensiklopedi jenis tanah di dunia. Uwais Inspirasi Indonesia, Jawa Timur.
- Hanum, C. 2008. Teknik budidaya tanaman jilid 2. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta.
- Harpenas, A. dan R. Dermawan. 2010. Budi daya cabai unggul. PT Niaga Swadaya.
- Hartiningsih, E.T., R. Respatijarti dan S. Ashari. 2018. Keragaman genetik 33 famili pada populasi generasi F4 cabai besar (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(9): 1570-1577.
- Hastuti, N.M.D., I. Yulianah dan D. Saptadi. 2016. Heritabilitas dan kemajuan genetik harapan 7 famili populasi F3 hasil persilangan cabai besar (*Capsicum annuum* L.) TW 2 x PBC 473. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(1): 63-72.
- Herison, C., Handajaningsih, M., Fahrurrozi, F., & Rustikawati, R. (2017). Wet season trials on growth and yield of six newly developed chili pepper hybrids at three different locations. *Int. J. Adv. Sci. Engineering Info. Tech*, 7(5), 1913-1919.
- Herison, C., Rustikawati, R. Meita dan Hasanudin. 2020. Analisis cluster dan seleksi primer SSR (*Simple Sequence Repeats*) untuk sifat toleran aluminium pada cabai. *Jurnal Hortikultural Indonesia*, 11(1): 61-71.
- Herison, C., Suharjo, U. K. J., Handajaningsih, M., & Kurin, A. S. (2021). Evaluation of Technological Packages for High Yield of New Hot Pepper Hybrids in Ultisol. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 12(1), 21-30.
- Herlinda, S., T. Irwanto, T. Adam dan C. Irsan. 2009. Perkembangan populasi *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) dan kumbang lembing pada tanaman cabai merah dan rawit di Inderalaya. Seminar Nasional Perlindungan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya 5-6 Agustus 2009, bogor. hal: 1-8.
- Ilyas, S., N. A. Mattjik, Suharsono, G. A. Wattimena, S. Yahya, M. A. Chozin, S. Susanto, S. A. Aziz, D. Sopandie, S. Hardjowigeno dan C. Kusmana. 2020. Peningkatan produksi, manfaat, dan *sustainability* biodiversitas tanaman Indonesia volume 1. PT Penerbit IPB Press, Bogor.
- Inagaki, M. N., G. Varughese, S. Rajaram, M. Van Ginkel and A. Mujeeb-Kazi. 1998. Comparison of bread wheat lines selected by doubled haploid, single-seed descent and pedigree selection methods. *Theor Appl Genet*, 97(1): 550-556.
- Istiyanti, E. dan U. Khasanah. 2015. Pengembangan usaha tani cabai merah di lahan pasir pantai kecamatan temon kabupaten kulonprogo. *Jurnal Agraris*, 1(1): 1-11.
- Junedi, H. 2015. Peningkatan kemantapan agregat tanah pada Ultisol melalui aplikasi arasungsang (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anders.). Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2015. 08-09 Oktober 2015, Palembang. hal: 1-7.
- Kardinan, A. 2019. Prospek insektisida nabati berbahan aktif metil eugenol (C₁₂H₂₄O₂) sebagai pengendali hama lalat buah *Bactrocera* Spp.(Diptera: Tephritidae). *Perspektif*, 18(1): 16-27.
- Kartikasari, D. N., S. L. Purnamaningsih dan L. Soetopo. 2016. Penampilan galur generasi pertama hasil seleksi dari cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) varietas lokal. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(4): 320-324.
- Kementerian Pertanian. 2019. Produksi dan konsumsi cabai tahun 2019. Badan pengkajian dan pengembangan perdagangan kementerian perdagangan republik indonesia. http://bppp.kemendag.go.id/media_content/2019/04/BAPOK_BULAN_FEBRUARI_2019.pdf. (diakses pada tanggal 30 Juli 2021).

- Lasmiana, L., D. W. Ganefianti dan A. Alnopri. 2016. Ragam genetik dan heritabilitas peubah kualitatif dan peubah kuantitatif dua puluh genotipe cabai (*Capsicum annuum* L.). *Akta Agrosia*, 19(1): 1-10.
- Lasmono, G., A.N. Sugiharto dan R. Respatijarti. 2018. Pendugaan nilai heritabilitas, keragaman genetik dan kemajuan genetik harapan pada beberapa genotipe F5 cabai (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(4): 668-677.
- Lawalatta, I. J., F. Matulessy dan M. L. Hehanussa. 2017. Upaya mempertahankan bunga dan fruit set tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) pada lahan Ultisol melalui pemberian lumpur laut dan pupuk kandang. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 13(2): 74-77.
- Maharijaya, A. 2011. Pemuliaan dan bioteknologi tanaman cabai sebagai salah satu sayuran utama di Indonesia. Proceeding Olimpiade Karya Tulis Inovatif (OKTI). 8 – 9 Oktober 2011, Paris. halaman: 1-14.
- Mukarlina, S. K. dan R. Rianti. 2010. Uji antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap *fusarium* spp. penyebab penyakit layu pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) secara *In Vitro*. *Jurnal Fitomedika*, 7(2): 80-85.
- Nugrahani, S. 2016. Analisa usahatani pembibitan cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Elpeduaem*, 2(1): 20-31.
- Padilha, H. K. M. and R. L. Barbieri. 2016. Plant breeding of chili peppers (*Capsicum*, Solanaceae)-A review. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 10(15): 148-154.
- Palupi, H., I. Yulianah dan R. Respatijarti. 2015. Uji ketahanan 14 galur cabai besar (*Capsicum annuum* L.) terhadap penyakit antraksosa (*Colletotrichum* spp) dan layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(8): 640-648.
- Prabowo, R. dan R. Subantoro. 2018. Analisis tanah sebagai indikator tingkat kesuburan lahan budidaya pertanian di Kota Semarang. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 2(1): 59-64.
- Prasetyo, B.H. dan D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah Ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(2): 39-46.
- Prihastuti, P. 2012. Upaya pengelolaan biologis lahan kering masam Ultisol. *El-Hayah: Jurnal Biologi*, 2(2): 104-111.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. 2010. Pupuk dan pemupukan pada budidaya cabai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Puspita Sari, R.E., D. Saptadi dan K. Kuswanto. 2019. evaluasi keseragaman dan potensi hasil cabai merah F6 (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(8): 1900-1905.
- Qosim, W. A., M. Rachmadi, J. S. Hamdani dan I. Nuri. 2013. Penampilan fenotipik, variabilitas dan heritabilitas 32 genotipe cabai merah berdaya hasil tinggi. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 41(2): 140-146.
- Ramadhani, R., D. Damanhuri dan S. L. Purnamaningsih. 2013. Penampilan sepuluh genotipe cabai merah (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(2): 33-41.
- Rasidin, R., Y. Yusriadi dan R. Rahman. 2018. Analisis pendapatan dan efisiensi pemasaran cabai merah (*Capsicum annuum* L.) di kecamatan Watangpulu kabupaten Sidrap. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4(1): 84-91.
- Sahetapy, B., M. R. Uluputty dan L. Naibu. 2019. Identifikasi lalat buah (*Bactrocera* Spp), pada tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) dan belimbing (*Averrhoa carambola* L.) dikecamatan Salahutu kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Agrikultura*, 30(2): 63-74.
- Salbiah, D., A. Sutikno dan A. Rangkuti. 2013. Uji beberapa minyak atsiri sebagai atraktan lalat buah pada tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 4(1): 13-18.
- Saputro, J., I. Kruniasih dan S. Subeni. 2017. Analisis pendapatan dan efisiensi usahatani cabai merah di kecamatan minggir kabupaten sleman. *Jurnal Pertanian Agros*, 15(1): 111-122.

- Sari, W.P., D. Damanhuri dan R. Respatijarti. 2014. Keragaman dan heritabilitas 10 genotip pada cabai besar (*Capsicum annuum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(4): 301-307.
- Satriawan, I. B., A. N. Sugiharto dan S. Ashari. 2017. Heritabilitas dan kemajuan genetik tanaman cabai merah (*Capsicum Annuum L.*) generasi F2. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(2): 343-348.
- Setiadi. 2006. Bertanam cabai. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Setiadi. 2011. Bertanam Cabai di Lahan dan Pot. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Siahaan, C.D., S. Sitawati dan Y. B. Heddy. 2019. Uji efektifitas pupuk hayati pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(9): 2053-2061.
- Sidiq, A. R. F., M. Syukur dan S. Marwiyah. 2017. Pendugaan parameter genetik dan seleksi karakter kuantitatif cabai rawit (*Capsicum annuum L.*) populasi F3. *Buletin Agrohorti*, 5(2): 213-225.
- Singarimbun, M. A., M. I. Pinem dan S. Oemry. 2017. Hubungan antara populasi kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) dan kejadian penyakit kuning pada tanaman cabai (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara*, 5(4): 847-854.
- Subagyono, K., S. Sisca Piay, A. Tyasdjaja, Y. Ermawati, F. Rudi Prasetyo Hantoro, B. Prayudi, S. Jauhari dan S. Basuki. 2010. Budidaya dan Pascapanen Cabai Merah (*Capsicum annuum L.*). BPTP Jawa Tengah, Jawa Tengah.
- Subowo, G. 2012. Pemberdayaan sumberdaya hayati tanah untuk rehabilitasi tanah ultisol terdegradasi. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 6(2): 79-88.
- Sudiono, S., N. Yasin, S. H. Hidayat dan P. Hidayat. 2005. Penyebaran dan deteksi molekuler virus gemini penyebab penyakit kuning pada tanaman cabai di Sumatera. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 5(2): 113-121.
- Sujana, I. P. 2015. Pengelolaan tanah ultisol dengan pemberian pembelah organik biochar menuju pertanian berkelanjutan. *Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem*, 05(09): 01-69.
- Sulistyowati, Y., D. Sopandie, S. W. Ardie dan S. Nugroho. 2016. Parameter genetik dan seleksi sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) moench) populasi F4 hasil single seed descent (SSD). *Jurnal Biologi Indonesia*, 12(2): 175-184.
- Sumarni, N. dan A. Muhamram. 2005. Budidaya Tanaman Cabai. Balai penelitian tanaman sayuran, Bandung.
- Supriadi, H., dan W.K. Sejati. 2018. Perdagangan antar pulau komoditas cabai di indonesia: dinamika produksi dan stabilitas harga. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 16(2): 111-129.
- Syukur, M., S. Marwiyah, A. Maharjaya, A.D. Susila, D. Efendi, S.H. Hidayat, V.P. Rahadi, A. Hakim, T. Yudilastari dan A.W. Ritonga. 2017. Varietas non hibrida cabai besar anies IPB. *Comm Horticulturae Journal*, 1(1): 56-64.
- Syukur, M., R. Yunianti dan R. Dermawan. 2012. Sukses Panen Cabai Tiap Hari. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Syukur, M., S. Sujiprihati dan R. Yunianti. 2012. Teknik pemuliaan tanaman. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Taufik, M. 2016. Analisis pendapatan usaha tani dan penanganan pasca panen cabai merah. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 30(2): 66-72.
- Tasma, I. M. 2016. Gen dan QTL pengendali toleransi tanaman terhadap keracunan alumunium dan aplikasinya untuk pemuliaan tanaman di Indonesia. *Jurnal AgroBiogen*, 11(3): 111-124.
- Tuhumury, G. N. C. dan H. R. Amanupunyo. 2018. Kerusakan tanaman cabai akibat penyakit virus di desa Waimital kecamatan Kairatu. *Agrologia*, 2(1): 36-42.
- Wahyudi. 2011. 5 Jurus sukses bertanam cabai. PT AgroMedia Pustaka, Jakarta.

- Wandani S. A. T., Yuliani dan Y. S. Rahayu. 2015. Uji ketahanan lima varietas tanaman cabai merah (*Capsicum annuum L.*) terhadap penyakit tular tanah (*Fusarium oxysporum f. sp capsici*). *Lentera Bio: Berkala Ilmiah Biologi*, 4(3): 155-160.
- Warisno. Dan K. Dahana. 2010. Peluang usaha dan budidaya cabai. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Warisno. Dan K. Dahana. 2018. Peluang usaha dan budidaya cabai. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wattimena, G. A., A. M. Nurhajati, N. M. Armini Wiendi, A. Purwito, E. Darda, P. S. Bambang Dan K. Nurul. 2018. Bioteknologi dalam pemuliaan tanaman. IPB Press. Bogor.
- Widyawati, Z., I. Yulianah dan R. Respatijarti. 2014. Heritabilitas dan kemajuan genetik harapan populasi F2 pada tanaman cabai besar (*Capsicum annuum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(3): 247-252.
- Wiryanta. B.T.W. 2002. Bertanam cabai pada musim hujan. PT AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Yuliadhi, K. A., K. Anggraini dan D. Widaningsih. 2018. Pengaruh populasi kutu daun pada tanaman cabai besar (*Capsicum annuum L.*) terhadap hasil panen. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 7(1): 113-121.