

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Eco-enzyme*

1. Pengertian *Eco-enzyme*

Eco-enzyme merupakan larutan zat organik kompleks yang dihasilkan dari proses fermentasi sampah organik, gula dan air. Cairan *eco-enzyme* berwarna coklat gelap dengan aroma asam/segar yang kuat.¹⁵ *Eco-enzyme* pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong, yang merupakan pendiri asosiasi pertanian organik di Thailand. Dia telah mempelajari *eco-enzyme* selama 30 tahun. Tujuan dari proyek ini adalah untuk mengolah *enzyme* dari sampah organik yang biasa dibuang ke tempat sampah menjadi bahan pembersih organik.¹⁶ Dr. Rosukon telah terlibat aktif dalam penelitian *eco-enzyme* selama lebih dari 30 tahun, sehingga disebut sebagai pencipta *eco-enzyme*.

Eco-enzyme merupakan larutan organik yang diproduksi dari fermentasi sederhana yang berasal dari sayuran segar dan/atau limbah kulit buah, gula merah dan air dengan menggunakan rumus 3:1:10. Formula Dr. Rosukon adalah formula emas dimana *eco-enzyme* menciptakan rantai alami protein, garam mineral, dan

¹⁵ Utpalajari, dkk., (2020). Analisis Hasil Konversi Eco Enzyme Menggunakan Nenas (*Ananas comosus*) Dan Pepaya (*Carica papaya L.*) *Jurnal Redoks*. Penerbit: Program Studi Teknik Kimia. Vol. 5. No. 2. Hal. 135-140.

¹⁶ Prasetio, V. M., Ristiawati, T., & Philiyanti, F. (2021). Manfaat Eco Enzyme Pada Lingkungan Hidup Serta Workshop Pembuatan Eco Enzyme. *Darmacitya Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 1. No. 1, Hal. 23-29.

enzim Berdasarkan penelitiannya, Dr. Rosukon mengatakan bahwa selama produksi *eco-enzyme*, gas ozon (O₃) dihasilkan selama proses katalitik, yang mengurangi kandungan karbondioksida di atmosfer dan logam berat di awan, yang memerangkap panas sehingga mengurangi pemanasan global.¹⁷

Eco-enzyme merupakan ekstrak cairan yang diperoleh dengan menggunakan fermentasi dari sisa rempah dengan menggunakan gula merah sebagai substrat.¹⁸

Eco-enzyme merupakan sebuah cairan serba guna yang dihasilkan dari fermentasi sampah organik seperti sisa rempah, gula, dan air. Prinsip proses produksi *eco-enzyme* sendiri mirip dengan proses pembuatan kompos, namun media tumbuhnya ditambahkan air sehingga produk akhirnya berupa cairan dan banyak diminati karena lebih mudah penggunaannya. *Eco-enzyme* terbuat dari sampah organik, yaitu gula dan air dengan perbandingan 3:1:10, yaitu. 3 bagian sisa rempah, 1 bagian gula pasir dan 10 bagian air yang telah difermentasi selama 3 bulan.¹⁹

2. Manfaat *Eco-enzyme*

Eco-enzyme mempunyai banyak kegunaan dan digunakan dalam berbagai bidang, terbagi dalam empat kelompok utama yaitu, dekomposisi, komposisi, konversi dan katalisis. *Eco-enzyme* merupakan enzim lingkungan yang dapat

¹⁷ Karlita, L. (2023). *Identifikasi Karakteristik Eco Enzyme Berbahan Sayuran Dengan Variasi Gula Aren Dan Gula Kelapa*. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Hal. 5.

¹⁸ Nasihin, I, dkk, (2022). Pelatihan. Peningkatan Kapasitas Pembuatan Eco-Enzym Sebagai Alternatif Pemutus Rantai Sampah Organik Rumah Tangga 05. *Jurnal pengabdian masyarakat*. Vol. 05. No. 1. Hal. 1-4.

¹⁹ Pakpahan, H. T., dkk. (2022). Pemanfaatan Sampah Organik Dan Tanaman Lokal Menjadi Eco Enzyme Bagi Masyarakat Desa Lumban Pea Timur Balige. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Methabdi*. Vol, 2. No, 1, Hal, 58-63.

digunakan di rumah, misalnya untuk menghilangkan kotoran permukaan dalam kondisi asam, dapat digunakan sebagai pembersih udara atau pewangi untuk menghilangkan bau dari udara, badan, air, tanah dan dapat melarutkan udara berbahaya. Kegunaan lain dari *eco-enzyme* yaitu sebagai pengawet makanan, karena kandungan asam propionatnya yang efektif untuk mencegah tumbuhnya mikroorganisme. Asam asetat yang terkandung dalam *eco-enzyme* juga dapat menghancurkan organisme sehingga terkadang digunakan sebagai bahan insektisida atau pestisida. Dalam industri pengolahan, *Eco-enzyme* bertindak sebagai katalis karena digunakan untuk mendorong penguraian bahan organik menjadi zat yang lebih sederhana dan lebih aman.²⁰

Eco-enzyme ketika selesai di fermentasi selama kurang lebih 3 bulan, warna dari *eco-enzyme* akan berubah menjadi coklat tua serta terdapat endapan didalamnya. Endapan yang terdapat di dasar wadah *eco-enzyme* merupakan sisa sayuran yang digunakan dalam pembuatan *eco-enzyme*. Endapan tersebut dapat digunakan sebagai pupuk organik. Cairan *eco-enzyme* memiliki banyak manfaat dan dapat digunakan sebagai berikut:

- a) Sangat efektif untuk membersihkan lantai.
- b) Dapat digunakan sebagai antiseptik dan antibakteri di kamar mandi.
- c) Insektisida, digunakan untuk membunuh serangga

²⁰ Rasit, N., dkk. (2019). Production And Characterization Of Eco enzyme Produced From Tomato And Orange Wastes And Its Influence On The Aquaculture Sludge. International. *Journal Of Civil Engineering And Technology*. Vol, 10. No, 3. Hal, 967-980.

d) Sewer, terutama larutan pembersih saluran pembuangan kecil sebagai saluran pengolahan limbah.²¹

Eco-enzyme merupakan salah satu cairan ramah lingkungan yang dapat digunakan sebagai cairan serba guna. Keunggulan *eco-enzyme* pada bidang pertanian adalah sebagai berikut:

a. Bidang Pertanian

Eco-enzyme sangat bermanfaat dalam bidang pertanian salah satunya *eco-enzyme* dapat digunakan sebagai pupuk organik. Pupuk pertanian *eco-enzyme* sangat berguna untuk konservasi tanaman karena cairan *eco-enzyme* ini bersifat alami dan menyuburkan tanaman, sehingga sebagian besar petani yang saat ini menggunakan pupuk cair dari limbah buah dan sayur, lahan pertanian mereka menjadi lebih subur, serta *eco-enzyme* juga dapat mengurangi polusi udara, air, dan tanah.²²

Pemanfaatan *eco-enzyme* di bidang pertanian telah banyak dilakukan, diantaranya sebagai larutan perendam dalam proses seleksi benih dan pembibitan benih padi, pemanfaatan sebagai pupuk organik cair bagi tanaman, sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, sebagai pemberantas hama dan penyakit tanaman dan meningkatkan kandungan unsur hara pada tanah. Pemberian pupuk organik cair memiliki manfaat untuk mempercepat proses pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman, karena kandungan hara yang terdapat pada larutan *eco-*

²¹ Mar'ah, S., & Farma, S. A. (2021). *Pembuatan Dan Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Bio Ecoenzyme Sebagai Indikator Pupuk Organik Tanaman*. Seminar Nasional Biologi. Vol. 1, No. 1. Hal, 692

²² *Ibid*, hal, 697

enzyme dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan organisme dan mikroorganisme yang ada dalam tanah sehingga dapat mempercepat proses penguraian dalam tanah. Penggunaan *eco-enzyme* sebagai pupuk organik menjadi alternative pilihan dalam mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Hal ini dikarenakan larutan *eco-enzyme* mengandung berbagai macam enzim dan mineral hara tanaman seperti N, P, dan K. Larutan *eco-enzyme* juga memiliki kandungan bakteri yang berfungsi untuk perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan sebagai pemberantas hama pada tanaman. Pemanfaatan kulit buah yang memiliki kandungan asam organik alami yang digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan *eco-enzyme* sehingga dapat menghasilkan larutan enzim yang dapat meningkatkan kandungan hara larutan. Larutan *eco-enzyme* memiliki kandungan hara makro yang tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pupuk organik cair.²³

Selain kandungan hara makro yang terdapat dalam pupuk cair organik, pupuk cair organik juga mengandung unsur hara mikro, antara lain unsur Mn, Zn, Fe, S, B, Ca, dan Mg. Unsur hara mikro tersebut berperan penting sebagai katalisator dalam proses sintesis protein dan pembentukan klorofil pada tanaman. Tanaman dalam pertumbuhannya membutuhkan makanan atau unsur hara untuk pertumbuhannya, yang terdiri dari unsur makro dan unsur mikro. Unsur hara makro merupakan unsur hara yang paling dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya. Meskipun tanaman hanya memerlukan unsur hara mikro dalam jumlah sedikit, tetapi unsur hara mikro dalam tanaman harus tetap tersedia di dalam tanah, karena jika suatu tanaman

²³ *Ibid*, Hal, 1140-1141.

kekurangan salah satu unsur hara tersebut maka akan menunjukkan gejala defisiensi yang dapat mengganggu pertumbuhannya. Untuk mencukupi zat-zat makanan tersebut maka diperlukan pemupukan pada tanaman.²⁴

B. Waktu Penyiraman Tanaman

1. Pengertian Penyiraman Tanaman

Penyiraman tanaman merupakan salah satu kegiatan penting dalam perawatan tanaman. Penyiraman yang tepat dapat membantu tanaman tumbuh dan berkembang dengan baik.²⁵ Salah satu faktor yang penting dalam penyiraman adalah waktu penyiraman.

Waktu penyiraman merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Penyiraman yang tidak tepat dapat menyebabkan tanaman kekurangan air atau kelebihan air. Waktu penyiraman yang tepat dapat membantu tanaman untuk menyerap air secara optimal.²⁶ Penyiraman yang dilakukan pada saat yang tepat juga dapat membantu mencegah terjadinya masalah pada tanaman, seperti pertumbuhan jamur.

2. Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Waktu Penyiraman

²⁴ Tiwow, V. M., dkk. (2016). Analisis Kadar Kalsium (Ca) Dan Fosforus (P) Pada Limbah Sisik Dan Sirip Ikan Mujair (*Oreochromis Mossambicus*) Dari Danau Lindu Sulawesi Tengah. *Jurnal Akademika Kimia*. Vol. 5. No. 4. Hal. 159-165.

²⁵ Muttaqin, H. (2016). *Rancang Bangun Penyiram Tanaman Otomatis Dan Portabel*. Universitas Gadjah Mada. Laporan Tugas Akhir. Hal, 13

²⁶ Rahmawati, A., & Suryana, I. (2019). Pengaruh Waktu Penyiraman terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat. *Jurnal Agrikultura*. Vol. 27. No.3. Hal. 123-130.

Selain waktu penyiraman terdapat pula faktor lain yang dapat memengaruhi waktu penyiraman adalah jenis tanaman, kondisi cuaca, dan kondisi media tanam.

a. Jenis Tanaman

Jenis tanaman yang berbeda memiliki kebutuhan air yang berbeda-beda. Tanaman yang berasal dari daerah kering, seperti kaktus dan sukulen, memiliki kebutuhan air yang lebih sedikit dibandingkan tanaman yang berasal dari daerah lembab.

b. Kondisi Cuaca

Cuaca yang panas dan kering dapat menyebabkan tanaman lebih cepat layu dan membutuhkan air lebih banyak. Sebaliknya, cuaca yang dingin dan lembap dapat menyebabkan tanaman tidak perlu disiram terlalu sering.

c. Kondisi Media Tanam

Media tanam yang porous, seperti tanah humus, dapat menyimpan air lebih banyak dibandingkan media tanam yang tidak porous, seperti tanah liat. Oleh karena itu, tanaman yang ditanam di media tanam porous tidak perlu disiram terlalu sering²⁷

d. Umur Tanaman

Tanaman yang baru di pindahkan ke lokasi tanam yang baru akan memerlukan lebih banyak penyiraman dari pada tanaman yang sudah tumbuh subur.

e. Keadaan Tanah

²⁷ Kurniawan, I., Rusmana, A., & Sudrajat, N. (2021). Pengaruh Frekuensi Penyiraman Terhadap Pertumbuhan, Hasil, Dan Fenologi Tanaman Hanjeli Raton Di Dataran Medium. *Jurnal Ilmu Pertanian Pangan Dan Peternakan*. Vol,2. No, 2. Hal,133-142.

Pengairan harus sering di berikan pada tanah ringan, karena biasanya daya panahan air pada tanah tersebut sangat kurang.²⁸

C. Cabai Keriting (*Capsicum annuum L.*)

1. Pengertian Cabai Keriting

Cabai keriting (*Capsicum annuum L.*) merupakan tanaman perdu yang termasuk dalam keluarga terong. Cabai merah keriting merupakan tanaman semusim yang tumbuh di daerah beriklim tropis dataran tinggi maupun dataran rendah. Cabai keriting merupakan tanaman semusim dengan daun berwarna hijau tua yang tingginya dapat mencapai satu meter, bunga tunggal berwarna putih, dan tanaman yang berbuah baik di dataran rendah. Secara umum cabai mengandung banyak nutrisi dan vitamin, antara lain kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin A, B1, dan C.²⁹

Cabai keriting merupakan tumbuhan dari suku Solanaceae yang berasal dari benua Amerika. Cabai merupakan famili Solanaceae atau terong-terongan dan juga termasuk Angiospermae karena tanaman yang terbuka dan berbiji tertutup. Cabai merupakan tanaman yang mudah untuk ditanam dan juga tidak mengenal musim seperti pada tanaman lainnya. Selain itu karena nilai jual cabai tinggi maka petani berlomba-lomba untuk menanam cabai tersebut. Cabai ini umumnya ditanam di daratan yang tinggi yang memiliki suhu yang dingin ataupun sejuk. Namun apabila di

²⁸ AAK. (1992). *Budidaya Tanaman Padi*. Yogyakarta: Kanisius. Hal, 50-51.

²⁹ Piay, S. S., A. Tyasdjaja, Y. Ermawati & F. R. D. Hantoro. (2010). *Budidaya Dan Pascapanen Cabai Merah (*Capsicum annuum L.*)*. Ungaran: BPTP Jawa Tengah. Hal, 1

tempat tersebut mengalami perubahan suhu yang drastis seperti curah hujan yang tinggi, banjir dimana-mana maka cabai tidak akan tumbuh atau cabai tersebut rusak dan gagal panen. Cabai merupakan contoh tanaman pertanian yang paling banyak di tanam di Indonesia ini dan memiliki peran yang cukup penting di kehidupan makhluk hidup.³⁰ Cabai keriting mengandung zat-zat gizi yang sangat diperlukan untuk kesehatan manusia seperti, karbohidrat, fosfor, vitamin, dan juga mengandung senyawa-senyawa alkaloid seperti capsaicin, flavonoid, dan minyak essential.³¹



Gambar 2.1. Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annuum* L.)³²

2. Klasifikasi Tanaman Cabai Merah Keriting

³⁰ Selvia, dkk. (2023). Pengaruh Pemberian Air, MSG (Monosodium Glutamate) dan Garam NaCl terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Cabai (*Capsicum annuum*. L). *Jurnal Pendidikan MIPA*. Vol. 13. No.1. Hal. 10-15.

³¹ Suprayitno, Dkk. (2023). Pengaruh Variasi Jumlah Isolat Bakteri Pada Pupuk Organik Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Keriting Dengan Penanaman Sistem Tumpangsari. *BioloVA*. Vol. 4. No. 1. Hal. 85-92.

³² Dokumentasi Pribadi. (2024)

Klasifikasi cabai keriting sebagai berikut:³³

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub division	: Angiospermae
Classis	: Dicotyledoneae
Ordo	: Tubiflorae
Famili	: Solanaceae
Genus	: Capsicum
Spesies	: <i>Capsicum annuum</i> L.

3. Morfologi Tanaman Cabai Merah Keriting

Bagian-bagian utama tanaman cabai meliputi bagian akar batang, daun, bunga dan buah. Diantaranya sebagai berikut:

a) Buah dan Biji

Cabai mempunyai plasenta sebagai tempat menempelnya biji. Plasenta ini terletak pada bagian dalam buah. Umumnya daging buah cabai ada yang renyah dan ada pula yang lunak. Ukuran cabai bervariasi dari pendek hingga panjang, dengan ujung tumpul atau runcing.³⁴ Bentuk dari buah cabai yaitu memiliki bentuk memanjang, lurus atau melengkung, ujung menggantung meruncing, permukaan halus mengkilat, diameter 1-2 cm, panjang 4-17 cm, berbentuk kerucut dengan batang pendek dan mempunyai rasa yang pedas. Buah muda berwarna hijau tua, berubah

³³ Lagiman & Suprianta. B. (2021). *Karakteristik Dan Morfologi Pemuliaan Tanaman Cabai*. LPPM UPN, Veteran: Yogyakarta. Hal. 21.

³⁴ Pratama, D., dkk. (2017). *Teknologi Budidaya Cabai Merah*. Universitas Riau. Hal. 451.

menjadi merah cerah jika matang. Sedangkan untuk bijinya, biji yang masih muda berwarna kuning, bila sudah tua menjadi coklat, pipih, diameter sekitar 4 mm.³⁵

b) Bunga

Morfologi dari bunga cabai yaitu berbentuk seperti terompet. Bunga cabai merupakan bunga lengkap yang terdiri dari kelopak, mahkota bunga, benang sari dan putik. Bunga cabai juga merupakan bunga berkelamin dua, karena benang sari dan putik terletak menyatu pada batang, dan bunga cabai muncul dari ketiak daun.³⁶

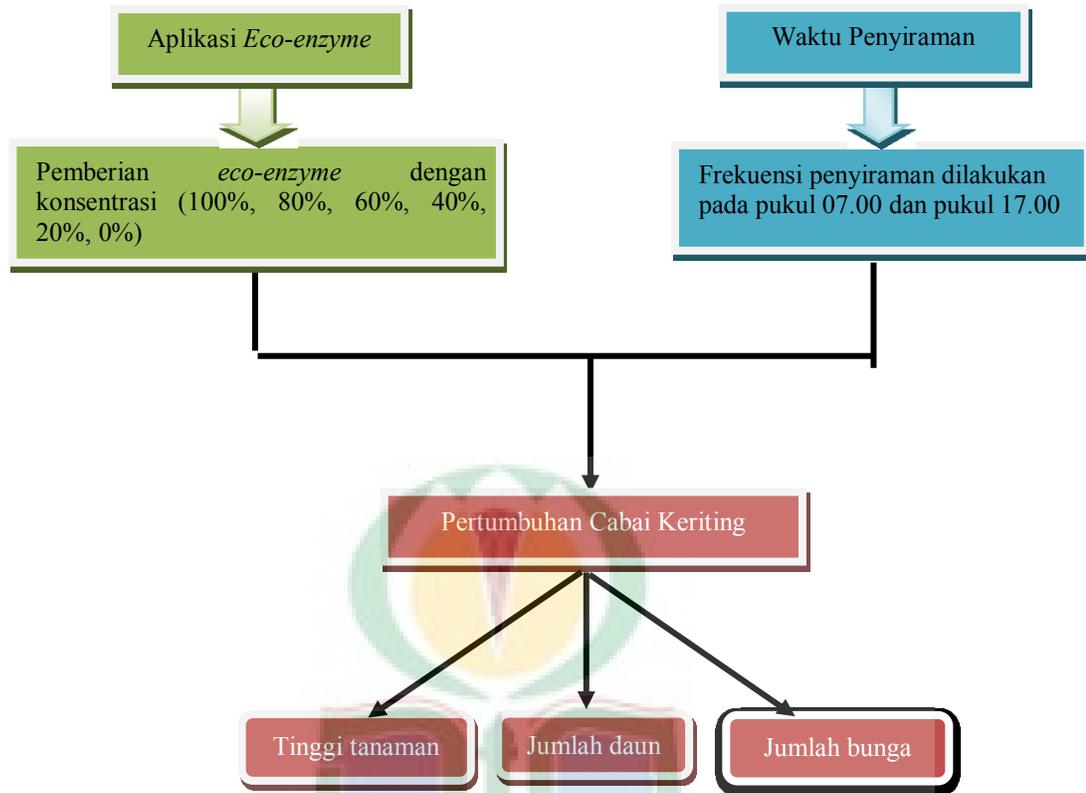
D. Kerangka Pikir

Kerangka pikir merupakan jalur pemikiran yang dirancang berdasarkan kegiatan peneliti yang dilakukan. Kerangka pikir merupakan konsep yang berisikan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dalam rangka memberikan jawaban sementara.³⁷ Dalam konteks proposal “Aplikasi *Eco-enzyme* dan Waktu Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.)”. kerangka pikir akan mencakup pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, analisis data, hasil, dan pembahasan serta kesimpulan. Setiap kerangka pikir akan diisi dengan pembahasan yang relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan mencapai tujuan penelitian. Gambaran kerangka pikir tentang penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.

³⁵ Anonim. (2010). *Panduan Lengkap Budidaya dan Bisnis Cabai*. Jakarta: Agromedia Pustaka

³⁶ Wiryanta, Bernardinus T. Wahyu. (2002). *Bertanam Cabai Pada Musim Hujan*. Agromedia Pustaka, Jakarta

³⁷ Ningrum. (2017). Pengaruh Penggunaan Metode Berbasis Pemecahan Masalah (Problem Solving) Terhadap Hasil Belajar Ekonomi Siswa Kelas X Semester Genap MAN 1 Metro Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Ekonomi UM Metro*. Vol.5. No. 2. Hal.145-151



Gambar 2.2. Bagan Alur Kerangka Pikir Penelitian

Bagan kerangka pikir tersebut telah menunjukkan bagaimana alur pemikiran peneliti. Peneliti mengawali pemikiran dengan pengaplikasian *eco-enzyme* dan waktu penyiraman dan peneliti ingin tahu bagaimana pengaruh serta berapa besar pengaruh dari pemberian *eco-enzyme* dengan konsentrasi (100%, 80%, 60%, 40%, 20%, 0%) dengan menggunakan frekuensi penyiraman di pagi hari pada pukul 07.00 dan sore hari pukul 17.00. Dari perlakuan tersebut diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dari tanaman cabai keriting yang diperoleh hasil akhir berupa tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah bunga.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah tidak terdapat pengaruh dari pemberian *eco-enzyme* dan waktu penyiraman terhadap pertumbuhan tanaman cabai keriting.

H₀: Tidak ada pengaruh dari pemberian *eco-enzyme* dan waktu penyiraman terhadap produksi cabai keriting.

H₁: Ada pengaruh dari pemberian *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan tanaman cabai keriting.

H₂: Ada pengaruh dari waktu penyiraman terhadap pertumbuhan tanaman cabai keriting

H₃: Ada interaksi antara pemberian *eco-enzyme* dan waktu penyiraman terhadap pertumbuhan tanaman cabai keriting.

