

Mortalitas Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889)) pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) yang Terpengaruh oleh Ekstrak Metanol Daun Singkong (*Manihot esculenta* Crantz.)

Whitefly (*Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889)) Mortality on Chili Plants (*Capsicum annum* L.) Affected by Cassava Leaf (*Manihot esculenta* Crantz.) Methanol Extract

O Ruming Pury*, Emantis Rosa, Dzul Fithria Mumtazah, Yulianty

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Lampung, Bandar Lampung, Lampung, 35144, Indonesia.

*Corresponding Author: rumingpury07@gmail.com

Abstrak: Cabai merupakan tanaman komoditas yang banyak digemari masyarakat. Namun, produktivitas cabai dalam negeri seringkali mengalami penurunan yang disebabkan oleh hama. Kutu kebul merupakan hama yang dapat mempengaruhi hasil peroduksi cabai. Tanaman singkong menjadi alternatif dalam pembuatan insektisida alami dalam mengatasi hama kutu kebul. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan senyawa fitokimia ekstrak metanol daun singkong serta mengetahui konsentrasi ekstrak metanol daun singkong dan waktu pengamatan yang paling baik terhadap mortalitas kutu kebul pada tanaman cabai. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen faktorial 2 faktor dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama konsentrasi ekstrak metanol daun singkong (10%, 20%, 30% dan 40%), kontrol negatif (aquades), kontrol positif (metomil 40%). Faktor kedua adalah waktu pengamatan yang terdiri atas 0,5 jam, 1 jam, 2 jam, dan 24 jam setelah perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS dan dilanjutkan Uji Tukey. Berdasarkan hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun singkong mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin dan asam sianida (HCN). Hasil analisa probit menunjukkan nilai LC50 dengan konsentrasi 32,61%. Hasil uji tukey menunjukkan ekstrak metanol daun singkong paling berpengaruh terhadap mortalitas hama kutu kebul pada konsentrasi 40% dengan waktu perlakuan 2 jam

Kata kunci: daun singkong; kutu kebul; mortalitas; insektisida.

Abstract: Chili is a highly popular commodity plant among the public. However, domestic chili productivity often declines due to pest infestations. One of the primary pests affecting chili production is the whitefly. To combat whitefly infestations, cassava leaves can be used as an alternative source for producing natural insecticides. The objectives of this study were to determine the content of phytochemical compounds in cassava leaf methanol extract and to determine the concentration of cassava leaf methanol extract and the best observation time for whitefly mortality on chili plants. This research employs a factorial experimental design using a Completely Randomized Design (CRD) with two factors. The first factor is the concentration of cassava leaf methanol extract (10%, 20%, 30%, and 40%), along with a negative control (distilled water) and a positive control (40% methomyl). The second factor is the observation time, which consists of 0.5 hours, 1 hour, 2 hours, and 24 hours after treatment. The obtained data were analyzed using SPSS, followed by a Tukey test. Phytochemical tests revealed that the methanol extract of cassava leaves contains flavonoids, saponins, tannins, and cyanide acid (HCN). Probit analysis results showed an LC50 value at a concentration of 32.61%. The Tukey test results indicated that cassava leaf methanol extract had the most significant effect on whitefly mortality at a 40% concentration with a treatment duration of 2 hours.

Keywords: cassava leaves; whitefly; mortality; insecticide.

Dikumpulkan: 30 Maret 2025

Direvisi: 10 April 2025

Diterima: 16 April 2025

Dipublikasi: 30 April 2025

Pendahuluan

Cabai merah merupakan sayuran yang termasuk dalam komoditas bernilai ekonomi tinggi dan sangat digemari oleh masyarakat. Banyaknya peminat cabai membuat jumlah konsumsi cabai di Indonesia cukup tinggi. Namun produksi buah cabai seringkali tidak mencukupi kebutuhan konsumen. Hal ini membuat nilai jual cabai mengalami pelonjakan yang tinggi (Singarimbun *et al.*, 2017). Permintaan pasar yang tinggi seringkali tidak dapat terpenuhi karena beberapa faktor profuktivitas.

Produktivitas cabai di Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara-negara lain di Asia. Salah satu faktor pembatas produktivitas tanaman cabai adalah adanya hama dan penyakit pada tanaman. Serangga hama merupakan hewan yang merusak tanaman dan akan merugikan para petani (Salaki & Dumalang, 2017). Banyak organisme pengganggu tanaman (OPT) yang terasosiasi dengan tanaman cabai, baik yang bersifat hama maupun penyakit. Jenis-jenis serangga yang menyerang tanaman cabai kebanyakan adalah serangga-serangga penghisap cairan seperti kutu kebul, kutu daun dan *thrips* (Brigita *et al.*, 2017).

Salah satu serangga yang menjadi hama pada tanaman cabai adalah *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) atau sering disebut dengan kutu kebul. Kutu kebul merupakan spesies kutu yang berperan sebagai hama di beberapa tanaman sayuran. Kutu kebul dapat menyebabkan dua kerugian, yaitu kerugian tidak langsung sebagai vektor spesies virus dan kerugian langsung akibat aktivitas makannya yang menghisap cairan tanaman (GISD, 2015). Kutu kebul pada tanaman dapat menurunkan hasil sampai 80%, bahkan lebih apabila tidak terdapat tindakan pengendalian (Agastya *et al.*, 2020). Sudiono & Purnomo (2005) menyatakan bahwa semakin tinggi populasi kutu kebul maka semakin tinggi pula insiden penyakit kuning pada cabai.

Pengendalian hama penyakit pada suatu tanaman dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis pestisida. Namun, penggunaannya yang tidak diatur dapat berbahaya bagi lingkungan, terutama terhadap kualitas tanah dan air sungai (Dhaifulloh *et al.*, 2024), berimplikasi terhadap kesehatan manusia, bahkan sampai menyebabkan kematian karena keracunan pestisida (Hassan & Nemr, 2020). Salah satu

alternatif untuk menggantikan penggunaan pestisida kimia yang banyak menimbulkan dampak negatif adalah dengan menggunakan zat yang berasal dari tanaman yang dikenal sebagai insektisida nabati (Haerul *et al.*, 2016). Hal ini dikarenakan pestisida kimia dapat berbahaya, dan meninggalkan residu pestisida di tanaman sayur yang banyak dikonsumsi secara langsung oleh masyarakat.

Banyak penelitian sebelumnya yang menggunakan ekstrak tanaman terbukti potensial sebagai insektisida nabati bagi kutu kebul di tanaman cabai, misalnya ekstrak lengkuas *Alpinia galangal* L dengan konsentrasi terbaik sebesar 35% (Soputan *et al.*, 2021), ekstrak daun mimba *Azadirachta indica* Juss (Maharani *et al.*, 2020; Sudartik & Yusuf, 2024), ekstrak daun cengkeh (Prmono, 2019), dan tanaman lain, sementara untuk tanaman singkong belum banyak diteliti. Tanaman singkong menjadi salah satu bahan pilihan dalam pembuatan insektisida alami. Ekstrak daun singkong memiliki kandungan senyawa flavonoid, saponin, tanin yang terbukti memiliki efek baik terhadap kematian beberapa jenis hama dari kelompok serangga (Jithu *et al.*, 2017; Manjula *et al.*, 2020). Selain itu, daun singkong juga mengandung sianida yang bersifat toksik dan berpotensi sebagai insektisida. Adanya senyawa-senyawa ini diduga sebagai senyawa toksik yang dapat mematikan hama kutu kebul. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa fitokimia, mengetahui efektivitas ekstrak metanol daun singkong dan mengetahui konsentrasi ekstrak metanol daun singkong dan waktu pengamatan yang paling baik terhadap mortalitas kutu kebul pada tanaman cabai.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari – April 2024. Pengambilan daun singkong dilakukan di daerah Pesawaran, Kutu kebul didapatkan di daerah Kemiling. Pembuatan ekstrak metanol daun singkong dan uji senyawa fitokimia dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, blender, kertas saring, spatula, timbangan,

beaker glass, corong, sendok, gelas ukur, pipet tetes, tabung reaksi, *hand sprayer*, botol gelap sebagai wadah maserasi, botol untuk wadah hasil ekstrak daun singkong, wadah plastik untuk menaruh serangga uji, kamera digital, alat tulis, rotary evaporator sebagai alat untuk menguapkan solven metanol, dan plastik transparan sebagai pelindung tanaman cabai. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz.) usia 2,5 – 3 bulan, dari cabang ke 6 dari pucuk daun, dan didapatkan di daerah Pesawaran, insektisida kimia bahan aktif metomil 40%, tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) sebagai media uji, larutan metanol untuk melarutkan ekstrak kasar daun singkong, akuades sebagai pelarut, serta serangga uji kutu kebul (*Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889)) yang didapatkan dari daerah Kemiling, Bandar Lampung.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Ekstrak Daun Singkong

Pembuatan ekstrak daun singkong berdasarkan modifikasi jumlah daun singkong dan pelarut. (Potti *et al.*, 2022). Daun singkong yang digunakan adalah daun singkong dengan ciri daun lebar dan bertangkai merah. Daun singkong yang telah diambil dicuci bersih dengan menggunakan air mengalir dan dikering anginkan hingga mengering, kemudian dihaluskan dan ditimbang berat keringnya hingga beratnya konstan. Sebanyak 2 kilogram simplisia daun singkong yang sudah halus dimasukkan ke dalam botol penampung untuk dilakukan maserasi. Kemudian 4 liter metanol dimasukkan dan didiamkan selama 3 x 24 jam, pemisahan dilakukan dengan alat *rotary evaporator vacum* untuk memisahkan ekstrak kentalnya dengan pelarut metanol agar didapatkan ekstrak daun singkong.

Uji Fitokimia

Uji fitokimia ekstrak daun singkong dilakukan secara kualitatif menggunakan metode Khafid (2023). Uji saponin dilakukan dengan cara menambahkan 5 ml akuades pada 0,5 ml ekstrak daun singkong kemudian dilakukan pengocokan selama 30 detik. Sampel ekstrak metanol positif ditandai dengan adanya busa. Uji tanin dilakukan dengan cara menambahkan 3 tetes larutan $FeCl_3$ ke dalam 1 ml ekstrak metanol daun singkong.

Sampel ekstrak metanol daun singkong positif akan ditandai dengan adanya perubahan warna sampel menjadi hitam kebiruan. Uji alkaloid dilakukan dengan cara menambahkan 5 tetes klorofom dan 5 tetes pereaksi Dragendroff ke dalam 0,5 ml ekstrak metanol daun singkong. Sampel ekstrak metanol daun singkong positif akan ditandai adanya endapan putih kecoklatan. Uji flavonoid dilakukan dengan cara menambahkan 0,5 g serbuk Mg dan meneteskan 5 ml KCL pekat ke dalam 0,5 ml ekstrak metanol daun singkong. Sampel ekstrak metanol daun singkong positif akan memberikan tanda adanya buih berwarna jingga. Uji HCN dilakukan dengan menggunakan kertas pikrat. Sampel ekstrak metanol daun singkong positif akan memberikan perubahan warna kertas menjadi warna orange kemerahan.

Pembuatan Ekstrak Uji

Pembuatan larutan ekstrak uji dilakukan dengan mengencerkan ekstrak metanol daun singkong yang masih berupa pasta. Ekstrak metanol daun singkong dilarutkan ke dalam akuades. Konsentrasi yang akan dibuat yaitu 10%, 20%, 30%, dan 40% yang merupakan modifikasi dari Panaungi (2021). Larutan ekstrak daun singkong yang sudah dilarutkan dipindahkan ke dalam botol *spray* sesuai dengan konsentrasi yang telah ditetapkan.

Tabel 1. Komposisi ekstrak uji

Perlakuan/Konsentrasi	Volume Ekstrak (ml)	Volume Akuades (ml)
10%	10	90
20%	20	80
30%	30	70
40%	40	60
Kontrol negatif	0	100
Kontrol positif (Metomil 40%)	0	0

Persiapan Serangga Uji

Kutu kebul yang digunakan berjumlah 10 ekor pada enam (6) perlakuan dan empat (4) kali ulangan dengan total keseluruhan 240 ekor serangga uji. Kutu kebul dikoleksi dari tanaman cabai terinfeksi dengan metode *hand picking* (secara langsung), dan dikumpulkan dalam plastik bening untuk dibawa ke laboratorium. Kutu kebul yang diperoleh merupakan kutu kebul yang menyerang tanaman cabai di daerah Kemiling yang kemudian diaklimatisasi di

Laboratorium Botani, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung dengan cara menutup tanaman cabai menggunakan plastik bening untuk dipelihara selama 1 hari. Pada hari selanjutnya kutu kebul dipindahkan ke tanaman cabai yang akan menjadi media uji dan dipelihara selama 1 hari. Sebelum digunakan untuk perlakuan, serangga uji kutu kebul (*Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889)) telah diidentifikasi berdasarkan dengan buku kunci identifikasi serangga oleh Hodges dan Evans (2005). Serangga uji yang digunakan adalah imago betina kutu kebul, karena kutu kebul betina memiliki kapasitas reproduksi yang lebih tinggi dan lebih sulit dikendalikan dengan insektisida kimia pada tanaman pertanian (Bennet et. al., 2013), sehingga evaluasi efektivitas insektisida pada betina memberikan gambaran yang lebih akurat tentang dampak insektisida pada pengendalian hama.

Uji Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Singkong Terhadap Mortalitas Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889))

Uji efektivitas ekstrak metanol daun singkong terhadap mortalitas hama kutu kebul (*Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889)) dilakukan dengan memaparkan ekstrak metanol daun singkong dengan konsentrasi yang berbeda untuk mengetahui efektivitasnya terhadap mortalitas hama. Bahan uji yang digunakan yaitu kontrol negatif (akuades), kontrol positif (insektisida sintetik bahan aktif metomil 40%), dan ekstrak daun singkong (10%, 20%, 30%, dan 40%). Larutan kontrol positif dan kontrol negatif masing-masing perlakuan disemprotkan sebanyak 1 kali pada setiap tanaman uji dan dilakukan pengamatan pada 0,5 jam, 1 jam, 2 jam dan 24 jam setelah perlakuan. Hal serupa juga dilakukan untuk larutan tiap perlakuan. Tanaman uji (cabai) yang telah disemprot ekstrak daun singkong ditutup dengan menggunakan plastik transparan agar mudah melakukan pengamatan mortalitas hama.

Analisis Data

Data mortalitas yang telah diperoleh dianalisis menggunakan probit untuk menentukan nilai LC₅₀. Analisa ragam (ANARA) dianalisis menggunakan aplikasi SPSS, kemudian dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Tukey untuk mengetahui beda pengaruh

perlakuan dari masing-masing konsentrasi dan waktu pengamatan.

Hasil dan Pembahasan

Kandungan Senyawa Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan agar mengetahui senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak metanol daun singkong dan didapatkan hasil pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Singkong

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil
Saponin	Aquades	+
Alkaloid	Pereaksi Bouchardat	+
	Pereaksi Dragendorf	+
	FeCl ₃	+
Tanin	FeCl ₃	+
Flavonoid	Mg dan HCl	+
HCN	Asam Pikrat	+

Keterangan (+) positif = Terdeteksi adanya senyawa

Berdasarkan uji fitokimia, didapatkan hasil bahwa ekstrak daun singkong mengandung senyawa saponin, tanin, alkaloid, flavonoid dan senyawa asam sianida (HCN). Hasil uji kualitatif senyawa fitokimia ekstrak daun singkong disajikan pada Tabel 2. Pada uji fitokimia penelitian ini menunjukkan hasil positif ekstrak metanol daun singkong mengandung senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, saponin dan asam sianida (HCN) (Tabel 1). Uji senyawa alkaloid menunjukkan hasil positif yaitu dengan tanda adanya endapan kecoklatan pada uji Bouchardat, karena adanya ikatan kovalen antara ion logam K⁺ dengan alkaloid sehingga terbentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Nafisah et al., 2016). Hasil positif pada uji Dragendorf akan menunjukkan terbentuknya endapan berwarna merah atau jingga (Mustikasari & Ariyani, 2010). Pada uji senyawa tanin, didapatkan terbentuknya endapan hitam kebiruan yang menunjukkan adanya kandungan tanin, warna tersebut timbul karena penambahan FeCl₃ mengakibatkan FeCl₃ bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada senyawa lain (Ryanata et al., 2015). Pada uji senyawa flavonoid, diperoleh hasil adanya perubahan warna sampel ekstrak daun singkong

menjadi merah tua. Warna merah tersebut adalah garam flavilium yang terbentuk karena asam klorida pekat dan magnesium beraksi dan mereduksi inti benzopiron pada struktur flavonoid ekstrak tumbuhan (Prashant *et al.*, 2011). Pada uji saponin, sampel ekstrak daun singkong menunjukkan hasil positif dengan adanya busa. Pada uji asam sianida (HCN), sampel ekstrak daun singkong menunjukkan hasil positif dengan ditandai adanya perubahan warna pada kertas pikrat kuning menjadi jingga (Wulandari & Zulfadli, 2017). Hasil ini relevan dengan penelitian Hasyim, dkk. (2016), uji fitokimia pada ekstrak daun singkong menggunakan pelarut metanol mengandung senyawa saponin, flavonoid, fenolik, tanin dan alkaloid. Hasil senyawa positif ditandai dengan adanya endapan pada setiap uji.

Analisis Probit LC₅₀ Ekstrak Metanol Daun Singkong Terhadap Mortalitas Kutu Kebul

Nilai LC₅₀ merupakan konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian 50% dari populasi serangga uji (Hasyim & Setiawati, 2016). Berdasarkan hasil analisis probit LC₅₀ yang tertera pada Tabel 3, didapatkan nilai LC₅₀ menunjukkan bahwa mortalitas 50% dari hama kutu kebul pada waktu 0,5 jam setelah perlakuan yaitu pada konsentrasi 57,67%, 1 jam setelah perlakuan yaitu pada konsentrasi 55,38%, 2 jam setelah perlakuan yaitu pada konsentrasi 54,79%, dan 24 jam setelah perlakuan yaitu pada konsentrasi 32,61%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi yang dibutuhkan untuk mengeliminasi 50% hama lebih besar untuk periode eliminasi yang lebih singkat.

Tabel 3. Nilai LC₅₀ ekstrak daun singkong terhadap mortalitas kutu kebul

Waktu Perlakuan	Nilai LC₅₀ (%) ± SE
0,5 jam	57,67 ± 3,44
1 jam	55,38 ± 1,79
2 jam	54,79 ± 1,97
24 jam	32,61 ± 2,50

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mortalitas hama kutu kebul disebabkan karena adanya kandungan senyawa

fitokimia yang terkandung dalam ekstrak metanol daun singkong. Hal ini bersesuaian dengan penelitian Sembaga, *et al.*(2021), yang menyatakan bahwa senyawa aktif metabolit sekunder, khususnya flavonoid dapat menyebabkan serangga hama bergerak pasif, nafsu makan turun, serta kematian. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin banyak serangga hama kutu kebul yang mati.

Mekanisme senyawa fitokimia sehingga dapat mempengaruhi mortalitas serangga hama kutu kebul yaitu dengan masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem respirasi. Flavonoid merupakan senyawa kimia yang memiliki sifat insektisida. Senyawa flavonoid dapat masuk ke tubuh serangga dan menimbulkan kelemahan pada saraf serta menimbulkan kerusakan pada spirakel dan mengakibatkan serangga tidak dapat bernapas dan berakibat kematian. Senyawa alkaloid akan memengaruhi otot-otot serangga sehingga serangga akan membutuhkan oksigen dalam jumlah banyak dan diikuti dengan kelumpuhan hingga mengakibatkan kematian serangga. Senyawa saponin bersifat racun pada tubuh serangga akan masuk melalui dinding tubuh serangga (Yuliana *et al.*, 2016). Senyawa asam sianida (HCN) bersifat toksik bagi serangga hama kutu kebul dan senyawa ini bekerja dengan mengganggu sistem syaraf pada tubuh serangga dan terjadinya gangguan penggunaan oksigen oleh sel sehingga dapat menyebabkan kematian (Aprianto *et al.*, 2023).

Mortalitas Kutu Kebul Berdasarkan Pengaruh Estrak Metanol Daun Singkong

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan konsentrasi ekstrak metanol daun singkong, waktu pengamatan, dan interaksi antara konsentrasi dengan waktu pengamatan berpengaruh nyata dan signifikan terhadap mortalitas kutu kebul dengan nilai signifikansi (p) = 0,000. Uji lanjut Tukey mortalitas kutu kebul berdasarkan interaksi antara konsentrasi dengan waktu disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah mortalitas kutu kebul berdasarkan pengaruh interaksi antara konsentrasi dengan waktu perlakuan.

Waktu	Rata-rata mortalitas kutu kebul ± SD					
	K-	K+	10%	20%	30%	40%
0,5 jam	0,00 ± 0,00 ^a	1,66 ± 0,58 ^a	0,00 ± 0,00 ^a	0,00 ± 0,00 ^a	0,33 ± 5,58 ^a	1,66 ± 0,58 ^a
1 jam	0,00 ± 0,00 ^a	4,67 ± 0,58 ^b	0,00 ± 0,00 ^a	0,66 ± 0,58 ^a	1,66 ± 0,58 ^{ab}	2,66 ± 0,58 ^{ab}
2 jam	0,00 ± 0,00 ^a	8,00 ± 1,00 ^c	1,00 ± 0,58 ^b	2,33 ± 0,58 ^b	3,33 ± 1,15 ^b	4,00 ± 1,00 ^b
24 jam	0,00 ± 0,00 ^a	10,00 ± 0,00 ^d	1,66 ± 0,78 ^b	3,00 ± 0,00 ^b	5,33 ± 0,58 ^c	7,00 ± 1,00 ^c

K- : Kontrol Negatif (akuades)

K+ : Kontrol Positif (metomil)

Hasil uji lanjut Tukey menunjukkan rata-rata mortalitas kutu kebul berdasarkan pengaruh interaksi antara konsentrasi dengan waktu paparan pada waktu 24 jam dengan konsentrasi 40% menunjukkan hasil yang efektif dibandingkan dengan waktu dan konsentrasi lainnya dan menunjukkan nilai rata-rata mortalitas paling tinggi yaitu $7,00 \pm 1,00$.

Berdasarkan hasil uji ANARA, diketahui bahwa perlakuan konsentrasi, waktu pengamatan dan interaksi antara konsentrasi dengan waktu pengamatan menunjukkan hasil yang signifikan dan perbedaan yang nyata pada perlakuan pemberian ekstrak metanol daun singkong terhadap mortalitas kutu kebul. Uji lanjut Tukey dilakukan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara konsentrasi dengan waktu pemberian ekstrak metanol daun singkong. Hasil uji Tukey dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4 atau 5? dapat dilihat bahwa pada perlakuan konsentrasi 10% tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol negatif, hal ini dapat diartikan bahwa konsentrasi 10% tidak efektif untuk dijadikan sebagai pestisida nabati dalam menekan mortalitas hama kutu kebul karena memiliki nilai rata-rata mortalitas yang sama dengan kontrol negatif. Hal ini sejalan dengan pendapat Aprianto, dkk. (2023), yang menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih rendah tentu mengandung senyawa aktif yang rendah pula sehingga kemampuan mematikan juga akan lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi. Hasil ini dapat menunjukkan bahwa konsentrasi 40% adalah konsentrasi yang baik dalam membunuh kutu kebul dibanding dengan

konsentrasi 10%, 20% dan 30%, akan tetapi lebih rendah di bandingkan dengan kontrol positif.

Menurut Susanti *et. al.*, (2015), tingginya mortalitas disebabkan karena jumlah kandungan senyawa metabolit sekunder yang aktif berperan sebagai penghambat makan cukup tinggi. Senyawa ini secara langsung menghalangi kerja sel sensorik dan menyebabkan serangga mati kelaparan.

Berdasarkan hasil uji lanjut Tukey terhadap interaksi antara konsentrasi dan waktu pengamatan (Tabel 4) rata-rata mortalitas kutu kebul akibat perlakuan menunjukkan bahwa semua konsentrasi pada pengamatan 0,5 jam tidak memberikan perbedaan nyata dengan kontrol negatif. Pada pengamatan 1 jam, semua konsentrasi tidak berbeda nyata dengan kontrol negatif, tetapi berbeda nyata dengan kontrol positif. Pada pengamatan 2 jam setelah perlakuan, konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40% tidak menunjukkan perbedaan nyata dan rata-rata kematian tertinggi ditunjukkan pada konsentrasi 40%, namun pada kontrol positif menunjukkan nilai rata-rata mortalitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 40%. Pada pengamatan 24 jam setelah perlakuan, konsentrasi 10% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 20%, namun berbeda nyata dengan konsentrasi 30% dan 40%. Sedangkan, pada konsentrasi 30% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 40% tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lain. Pada pengamatan 24 jam, kematian tertinggi ditunjukkan pada konsentrasi 40%, namun tidak berbeda nyata dengan rata-rata mortalitas pada konsentrasi 30%. Hal ini menunjukkan konsentrasi 30% merupakan

konsentrasi efektif terhadap mortalitas kutu kebul, karena dengan konsentrasi 30% saja sudah dapat mematikan kutu kebul dengan rerata mortalitas yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi di atasnya (40%). Kontrol positif dengan metomil menunjukkan nilai rata-rata kematian masih lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 40%. Hasil uji lanjut tukey ini bersesuaian dengan hasil analisis probit yang menyatakan bahwa LC_{50} ekstrak metanol daun singkong terhadap mortalitas kutu kebul pada penelitian ini ada di konsentrasi 32,61%.

Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka senyawa aktif yang bersifat toksik dalam ekstrak metanol daun singkong lebih banyak masuk ke dalam tubuh serangga kutu kebul. Sitompul *et. al.*, (2014) mengungkapkan semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin cepat menyebabkan kematian pada serangga uji, karena daya kerja suatu senyawa ditentukan oleh tingginya konsentrasi. Rata-rata mortalitas kutu kebul paling tinggi yaitu pada pengamatan setelah 24 jam perlakuan, hal ini diduga karena senyawa aktif flavonoid pada ekstrak metanol daun singkong masih tergolong rendah sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dalam mematikan serangga hama kutu kebul. Hal ini relevan dengan pendapat Saenong (2024), yaitu salah satu penyebab kelemahan pestisida nabati adalah memerlukan waktu yang lebih lama dalam mematikan serangga uji. Sebagai contoh berdasarkan penelitian Utami dan Damanhuri (2020), ekstrak daun kenikir dan serai wangi memiliki pengaruh yang signifikan dalam menekan mortalitas hama kutu kebul pada konsentrasi tertinggi yaitu konsentrasi 15% - 20%, daun kenikir memiliki kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, dan minyak atsiri. Sedangkan, pada penelitian Iftita (2016), hasil uji efektivitas daun singkong sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan bahwa untuk menyebabkan kematian 50% nyamuk dibutuhkan konsentrasi 47,82% dan dalam waktu 23,44 jam.

Kesimpulan

Ekstrak metanol daun singkong pada penelitian ini mengandung senyawa metabolit sekunder

yaitu saponin, tanin, alkaloid, flavonoid dan asam sianida (HCN) yang bersifat toksik bagi hama kutu kebul. Hasil analisis probit ekstrak metanol daun singkong efektif terhadap mortalitas kutu kebul yang didapatkan dari nilai LC_{50} dengan konsentrasi 32,61% setelah 24 jam perlakuan. Ekstrak metanol daun singkong berpengaruh terhadap mortalitas hama kutu kebul pada konsentrasi 30% pada waktu 24 jam setelah perlakuan.

Referensi

- Agastya, I. M. I., Julianto, R. P. D., & Marwoto, M. (2020). Ulasan: Dampak Pemanasan Global terhadap Intensitas Serangan Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) dan Metode Pengendaliannya. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Kelautan Buana Sains*, vol 20, no 1, pp 99–110.
- Aprianto, E., Rosa, H.O., dan Salamiah. (2023). Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Bawang Merah dalam Pengendalian Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Gennadius) pada Tanaman Cabai". *Proteksi Tanaman Tropika*, vol 6, no 2, pp 676-682.
- Bennet, J.C., Diqqle, A., Evan, F., dan Renton, M. (2013). Assessing eradication strategies for rain-splashed and wind-dispersed crop diseases. *Pest Manag. Sci.* Vol 69: 8. <https://doi.org/10.1002/ps.3459>
- Brigitha *et al.* (2017). Serangga yang Berasosiasi dengan Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.) di Desa Kakaskasen II, Kecamatan Utara. *Jurnal Universitas Sam Ratulangi*, pp 847–854.
- Dhaifulloh, A.D., Khayumi, B. I., Tirtayuda, L., Ansyah, M.K.A., Radianto, D.O. (2024). Dampak Penggunaan Pestisida Kimia Terhadap Kualitas Tanah dan Air Sungai di Daerah Pertanian. *Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*. Vol 2: 2: 197-208.
- Global Invasive Species Database [GISD] (2015). Profil Spesies *Bemisia tabaci*. Tersedia di: <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=106> [diakses 25 April 2020].
- Haerul, Muhammad, I.I., dan Risnawati. (2016). Efektivitas Pestisida Nabati dalam Pengendalian Hama pada Tanaman Cabai.

- Jurnal Agrominansia*, vol 1, no 2, pp 129-136.
- Hassan, A.A. dan El Nemr, A. (2020). Pesticides pollution: Classifications, human health impact, extraction and treatment techniques. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, Vol 46:3:207-220. <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2020.08.007>
- Hasyim, A., dan Setiawati, W. (2016). Kutu Kebul *Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae) sebagai Vektor Penyakit Virus Kuning pada Terong. *Balai Penelitian Tanaman Sayuran Jawa Barat*.
- Hodges, G. S., dan Evans, G. A. (2005). Panduan Identifikasi Kutu Kebul (Hemiptera: Aleyrodidae) di Wilayah Tenggara Amerika Serikat. *Florida Entomologist*, vol 88, no 4, pp 518-534.
- Iftita, F. A., (2016). Uji Efektivitas Rendaman Daun Singkong (*Manihot utilissima*) sebagai Insektisida terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* dengan Metode Listrik Cair. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol 4, no 2, pp 20–29. 2016.
- Khafid, A., Wiraputra, M. D., Putra, A. C., Khoirunnisa, N., Putri, A. A. K., Suedy, S. W. A., dan Nurchayati, Y. (2023). Uji Kualitatif Metabolit Sekunder pada Beberapa Tanaman dengan Manfaat Obat Tradisional. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, vol 8, no 1, pp. 61-70.
- Jithu, U.K., Jayaprakas, C.A., Ajesh, G., Lekshmi, N.R., Rajeswari, L.S., Leena, S., Jithine, J.R. (2017). Isolation of Insecticidal Molecules From Cassava and Formulation of Bio-Pesticides Against Some Important Pests of Horticultural Crops. *Conference: VIII International Agriculture Symposium "AGROSYM 2017"*: 1208 – 1214.
- Maharani, S., Sepriani, Y., Walida, H. (2020). Pengaruh Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* Juss) Terhadap Mortalitas Hama Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*). *Jurnal Mahasiswa Agroteknologi (JMATEK)* Vol 1:2. <https://jurnal.ulb.ac.id/index.php/JMATEK/article/view/1990/0>
- Manjula, P., Lalitha, K., Vengateswari, G., Patil, J., Nathan, S.S., Shivakumar, M.S. (2020). Effect of *Manihot esculenta* (Crantz) leaf extracts on antioxidant and immune system of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. Volume 23. ISSN 1878-8181. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2019.101476>
- Mustikasari, K., dan Ariyani, D. (2010). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Biji Kalangkala (*Litsea angulata*)” *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, vol 4, no 2, pp 131-136. <https://dx.doi.org/10.20527/jst.v4i2.2057>
- Nafisah, M., Tukiran, Suyanto, dan Nurul, H. (2016). Uji Skrining Fitokimia pada Ekstrak Heksana, Kloroform, dan Metanol dari *Euphorbia hirta*. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, 20 September 2014, Universitas Negeri Surabaya (hlm. 279-286).
- Panaungi, A.N. (2021). Uji Hambat Ekstrak Etanol Daun Singkong (*Manihot utilissima* Pohl) dari Kabupaten Pangkajene Sidrap terhadap Pertumbuhan Bakteri. *Journal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*. <https://doi.org/10.35892/jpsht.v6i1.507>
- Potti, L., Niwele, A., dan Umar, M. A. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) terhadap *Escherichia coli*” *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kesehatan*, vol 1, no 1.
- Pramono, A.A. (2019). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Cengkeh Pada 6 Genotipa Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Terhadap Serangan Hama Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*). *Skripsi*. Universitas Brawijaya: Malang. [https://repository.ub.ac.id/id/eprint/179183/1/ANGGA%20AJI%20PRAMONO%20\(2\).pdf](https://repository.ub.ac.id/id/eprint/179183/1/ANGGA%20AJI%20PRAMONO%20(2).pdf)
- Prashant, T., Kumar, B., Kaur, M., Kur, G., dan Kaur, H. (2011). Skrining Fitokimia dan Ekstraksi: Sebuah Tinjauan. *Internationale Pharmaceutica Science*, vol 1, no 1. <https://www.scirp.org/reference/referencepapers?referenceid=1949793>
- Ryanata, E., Palupi, S., dan Azminah, A. (2015). Penentuan Jenis dan Kadar Tanin pada Kulit Pisang Matang (*Musa paradisiaca*

- L.) Menggunakan Spektrofotometri dan Permanganometri. *CALYPTRA*, vol 4, no 1, pp 1-16. <https://journal.ubaya.ac.id/index.php/jimus/article/view/981>
- Saenong, M. S. (2013). Pemanfaatan Pestisida Nabati untuk Pertanian dan Kesehatan. Diakses dari www.peipfikomdasumsel.org [diakses 10 Maret 2024].
- Salaki, C. L., dan Dimalang, S. (2017). IbM Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Tanaman Sayuran di Kota Tomohon” *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, vol 2, no 2, pp 246–255. <https://doi.org/10.22146/jpkm.27281>.
- Sembaga, RSH., Ali, PM., Ekaputri, MR., Sugeha, WR., dan Panto, SRD. (2021). Efektivitas Ekstrak Bunga Marigold (*Tagetes erecta*) terhadap Mortalitas Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*) pada Daun Mangga. Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora.
- Singarimbun, M. A., Pinem, M. I., dan Oemry, S. (2017). Hubungan Antara Populasi Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Genn) dengan Kejadian Penyakit Kuning pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, vol 5, no 4, pp 847–854.
- Sitompul, A., Oemry, S., dan Pangestingingsih, Y. (2014). Uji Efektivitas Insektisida Nabati terhadap Mortalitas Kepik Padi (*Leptocorisa acuta*) pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Rumah Kaca. *Jurnal Online Agroteknologi*, vol 2, no 3, pp 1075-1080.
- Soputan, J., Pangli, M., Tinggogoy, D.D.D. (2021). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Ekstrak Lengkuas (*Alpinia galangal* L) untuk Mengendalikan Serangan Hama Kutu Kebul (*Bemisia Tabaci* Genn) pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum*). *Agropet* Vol 18:2. <http://dx.doi.org/10.71127/2828-9250.383>
- Susanti, D., Widyastuti, R., dan Sulisty, A.. (2015). Aktivitas Antifeedant dan Antioviposisi Ekstrak Daun Tithonia terhadap Kutu Kebul. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, vol 17, no 2, pp 33-38.
- Sudartik, E., & Yusuf, A.C. (2024). Aplikasi Penggunaan Insektisida Nabati Daun Mimba dalam Menekan Penyebaran Hama Kutu Kebul pada Tanaman Cabai di Desa Tompobulu. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. Vol 12:2. <https://doi.org/10.30605/perbal.v12i2.4015>
- Utami, K. A. S., dan Damanhuri, F. (2020). Pengaruh Campuran Insektisida Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*) dan Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap Hama Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) pada Budidaya Kedelai Edamame. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, vol 4, no 1, pp 26–33.
- Wulandari, dan Zulfadli. (2017). Uji Kualitatif Kandungan Sianida pada Rebung Bambu (*Dendrocalamus asper*), Umbi Talas (*Colocasia esculenta*), dan Daun Singkong (*Manihot utilissima* phol)”, *Jurnal Edukasi Kimia*, vol 2, no 1, pp 41-47.
- Yuliana, V., Yamtana, Y., dan Kadarusno, AH., (2016). Pengaruh Penyemprotan Ekstrak Daun Kamboja (*Plumeria acuminata*) terhadap Mortalitas Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, vol 13, no 1, pp 299-305.