

**PENGARUH PENGGUNAAN PESTISIDA NABATI CABAI MERAH
(*Capsium annum* L.) BROTOWALI (*Tinospora cordifolia*) DAN BAWANG PUTIH
(*Allium sativum* L.) UNTUK MENGENDALIKAN HAMA
KUTU HITAM (*Neotoxoptera formosana*) PADA TANAMAN
BAWANG DAUN (*Allium fistulosum*)**

***EFFECT OF USE OF VEGETABLE PESTICIDES RED CHILLI (*Capsium annum* L.)
BROTOWALI (*Tinospora cordifolia*) AND GARLIC (*Allium sativum* L.) TO CONTROL
PESTS BLACK FLES (*Neotoxoptera formosana*) ON PLANTS LEAVES (*Allium
fistulosum*)***

Geni Yonanda¹, Chrisnawati^{2*}, Aulia Meyuliana²

¹ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Universitas Mahaputra
Muhammad Yamin

² Dosen Program Studi Agroteknologi, Universitas Mahaputra Muhammad
Yamin

Email Penulis: chrisnawatimp@gmail.com

Abstract

The aim of this research is to find out how red chili, brotowali and white garlic extracts can be used to fight black aphid pests that attack leek plants. This study was conducted from May 2024 to July 2024 in Jorong Bawah Gunung, Nagari Batu Bajanjang, Lembang Jaya District, at an altitude of more than 1500 meters above sea level. A randomized block design (RAK) with four groups and eight treatments was used. Performance includes: P0 : No Extract, P1 : Red chili extract, P2 : Brotowali extract, P3 : Garlic extract, P4 : Red chili extract + brotowali extract, P5 : Red chili extract + garlic extract. P6: Brotowali extract + garlic extract, P7: Red chili extract + brotowali extract + garlic extract. The results showed that the brotowali extract treatment (P2) was the best treatment for average plant height (43.81), treatment (P4) was the best treatment for number of leaves (13.56 pieces/plant), treatment (P1) was the best treatment for weekly mortality (78.12%), treatment (P4) was the best treatment for total mortality (43.28%), treatment of red chili extract + brotowali extract + garlic extract (P7) was the best treatment for attack intensity. (3.65%). The parameters of number of leaves (strands), wet weight and production per plot show the same influence.

Keywords: spring onions, black lice, vegetable pesticides

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana ekstrak cabai merah, brotowali, dan bawang putih dapat digunakan untuk melawan hama kutu hitam yang menyerang tanaman bawang daun. Studi ini dilakukan dari Mei 2024 hingga Juli 2024 di Jorong Bawah Gunung, Nagari Batu Bajanjang, Kecamatan Lembang Jaya, di ketinggian lebih dari 1500 meter di atas permukaan laut. Rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat kelompok dan delapan perlakuan digunakan. Pertunjukan mencakup: P0 : Tanpa Ekstrak, P1 : Ekstrak cabai merah, P2 : Ekstrak brotowali, P3 : Ekstrak bawang putih, P4 : Ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali, P5 : Ekstrak cabai merah + ekstrak bawang putih. P6 : Ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih, P7 : Ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak brotowali (P2) merupakan perlakuan terbaik untuk rata rata tinggi tanaman (43,81), perlakuan (P4) merupakan perlakuan terbaik untuk jumlah daun (13,56 helai/tanaman), perlakuan (P1) merupakan perlakuan terbaik untuk

mortalitas mingguan (78,12 %), perlakuan (P4) merupakan perlakuan terbaik untuk mortalitas total (43,28 %), perlakuan ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih (P7) merupakan perlakuan terbaik untuk intensitas serangan (3,65%). Parameter jumlah daun (helai), berat basah dan produksi per plot menunjukkan pengaruh yang sama.

Kata kunci: bawang daun, kutu hitam, pestisida nabati

PENDAHULUAN

Tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) adalah salah satu tanaman yang digunakan sebagai bumbu penyedap dan pengharum untuk berbagai masakan. Selain dimanfaatkan sebagai bumbu masakan, bawang daun juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Kandungan gizi tanaman bawang daun per 100 kg terdiri dari 1,83% protein, 7,34% karbohidrat, 18,8 mg vitamin C per 100 gram, 997 mg vitamin A per 100 gram, 0,99% lemak, 0,55 mg vitamin E per 100 gram, dan kalori 32 kkal per 100 gram. Ini berfungsi sebagai antioksidan, melawan bakteri dan jamur, dan berfungsi sebagai obat untuk penyakit pilek atau masuk angin (Dewi, Isnaini, Khasbullah, Yatmin, dan Syaifudin, 2022).

Produksi bawang daun terus meningkat dari 2019 hingga 2022. Pada tahun 2019, produksinya sebesar 43.341,70 ton, tetapi hanya sedikit meningkat menjadi 43.814,20 ton pada tahun 2020. Pada tahun 2021, produksinya sebesar 43.341,70 ton. yaitu sebesar 44.148 ton, dan pada tahun 2022 produksi bawang daun sebesar 53.062 ton. Sedangkan jumlah penduduk Sumatera Barat pada tahun 2022 adalah 5.640.629. BPS (2022) menjelaskan bahwa produksi bawang daun di Sumatra Barat berfluktuasi dan dinilai belum mampu mencukupi kebutuhan masyarakat serta juga tidak dapat mencapai tingkat produksi yang optimal. Beberapa hal dapat menyebabkannya, seperti bibit yang kurang sehat. Hama juga sering mengganggu lingkungan, salah satunya adalah kutu hitam. Rauf (2022) menyatakan bahwa kutu hitam *N. formosana* adalah salah satu dari sedikit spesies kutu daun yang hidup dengan bawang sebagai tumbuhan inangnya. Menurut Anugrah (2022), serangan hama kutu hitam dapat menimbulkan kerugian hingga 30%, dengan ciri-ciri daun yang terserang keriput, berwarna kuning, terpuntir, pertumbuhan tanaman terhambat, layu hingga mati.

Pengendalian hama pada tanaman bawang daun telah dilakukan dengan berbagai metode salah satunya pengendalian dengan pestisida kimia. Penggunaan pestisida kimia merupakan tindakan pengendalian yang umum dilakukan. Tindakan pengendalian ini mempunyai dampak negatif yaitu terjadinya pencemaran lingkungan tanah, air, dan dapat membunuh organisme non target yang termasuk musuh alami. Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain yang tidak berdampak negatif, seperti pestisida nabati yang ramah lingkungan. Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari tanaman atau tumbuhan serta bahan organik lain yang bermanfaat untuk mengendalikan serangan hama pada tanaman tanpa meninggalkan residu yang berbahaya bagi tanaman dan lingkungan (Namohaji, 2023).

Menurut penelitian Nindatu *et al.*, (2016), bahwa dengan efek insektisidanya, ekstrak cabai dapat membunuh nimfa kutu daun (*Aphis gossypii*). Konsentrasi 5% dapat membunuh nimfa sampai 52,5%, dan konsentrasi 9% dapat membunuh nimfa sampai 92,5%. Menurut aplikasi pestisida nabati bawang putih dengan dosis 240 gr/l penelitian yang dilakukan oleh Irjang *et al.* (2024) menunjukkan bahwa air benar-benar mempengaruhi intensitas serangan hama. Pemberian ekstrak bawang putih dengan dosis 50 ml/l air memberikan dampak yang nyata terhadap intensitas serangan hama pada tumbuhan tomat. Ini diduga ketika dosis pestisida nabati serta bahan aktif yang terkandung didalamnya maksimal menjaga tanaman tomat dari serangan hama. Sehubungan dengan studi Andriani *et al.*, (2020) yang pemberian pestisida nabati memiliki kandungan larutan kimia yang bisa mematikan organisme pengganggu, larutan setelah masuk ke dalam tubuh serangga, sistem pencernaannya terganggu. Menurut Maulida *et al.*, (2021), pemberian ekstrak batang brotowali terhadap larva *Spodoptera litura* memberikan persentase mortalitas 48% dan kecepatan kematian sebesar 0,14 ekor/hari. Penulis melakukan

penelitian yang berjudul berdasarkan masalah dan uraian di atas. “Pengaruh penggunaan pestisida nabati cabai merah (*Capsium annum* L.) brotowali (*Tinospora cordifolia*), dan bawang putih (*Allium sativum* L.) untuk mengendalikan hama kutu hitam (*Neotoxoptera formosana*) pada tanaman bawang daun (*Allium fistulosum*)”.

METODE PENELITIAN

Studi ini dilakukan di Jorong Bawah Gunuang, Nagari Batu Bajanjang, Kecamatan Lembang Jaya, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Studi ini dilakukan dari Februari 2024 hingga April 2024. Instrument yang digunakan terdiri dari polibag ukuran 35 x 40 cm, gelas ukur, meteran/rol, saringan, gembor, tali, gayung, ember, cangkul, waring putih ukuran 1 mm, botol semprot, blender, parang, pisau, timbal, jerigen kecil, kamera, alat tulis, dan label. Dalam penelitian ini, bahan-bahan yang digunakan termasuk bibit tanaman bawang daun varietas wangi, brotowali, bawang putih, cabe merah, air, sabun cuci piring, kutu hitam, insektisida curacron profenofos, dan media tanam yang terdiri dari tanah, pupuk kandang kotoran ayam, dan pupuk NPK.

Studi ini menggunakan rancangan lingkungan dengan menggunakan metode rancangan acak kelompok (RAK), yang terdiri dari 8 perlakuan dan 4 kelompok perlakuan terdiri dari: P0 : Tanpa Ekstrak, P1 : Ekstrak cabai merah, P2 : Ekstrak brotowali, P3 : Ekstrak bawang putih, P4 : Ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali, P5 : Ekstrak cabai merah + ekstrak bawang putih, P6 : Ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih, P7 : Ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih. Tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, mortalitas mingguan, mortalitas total (%), berat basah, intensitas kerusakan tanaman, dan produksi per plot adalah semua parameter yang dicatat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil analisis ragam pada taraf 5 % dan hasil uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DNMRT) terhadap pertumbuhan tinggi tanaman bawang daun, masing-masing perlakuan memiliki dampak yang signifikan terhadap kontrol. Hasil ini ditunjukkan dalam Tabel 1.

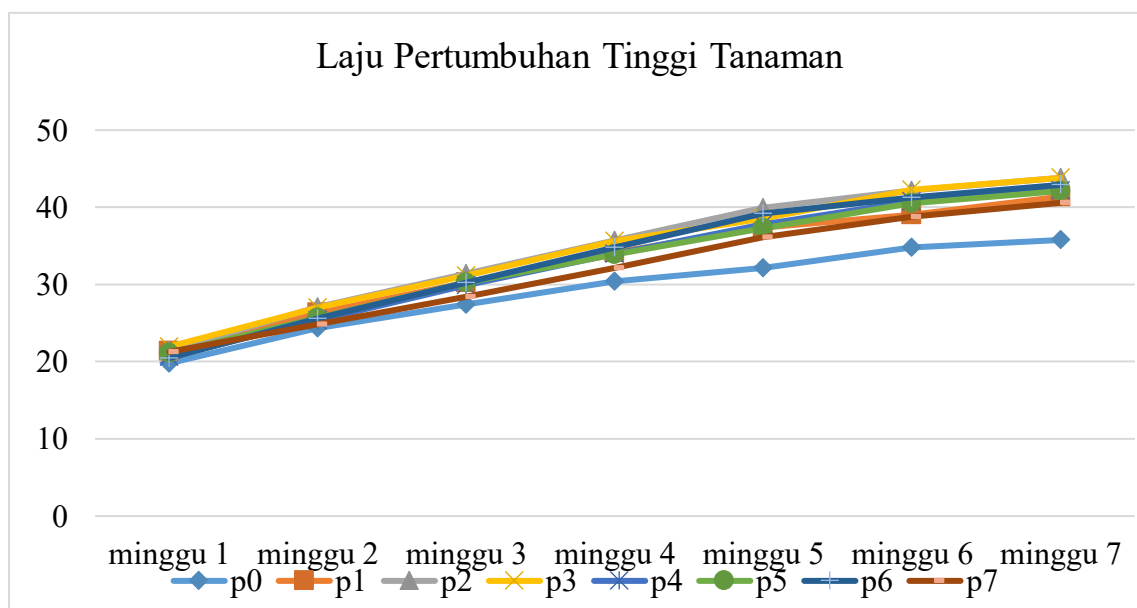
Tabel 1 menunjukkan tinggi rata-rata tanaman pada tanaman bawang daun pada minggu ke-7 setelah tanam.

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm)	
P2 : Ekstrak brotowali	43,81	a
P3 : Ekstrak bawang putih	43,78	a
P6 : Ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih	42,91	a
P4 : Ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali	42,20	a
P5 : Ekstrak cabai merah + ekstrak bawang putih	42,11	ab
P1 : Ekstrak cabai merah	41,40	b
P7 : Ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih	40,59	b
P0 : Tanpa Ekstrak	35,75	c
KK = 4,28%		

Keterangan: Uji lanjut DNMRT pada F taraf 5% menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama.

Semua perlakuan memiliki tinggi tanaman rata-rata yang berbeda, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Perlakuan P2, yang mengandung ekstrak batang brotowali, memiliki tinggi rata-rata 43,81 cm, dan perlakuan tanpa ekstrak P0 memiliki tinggi rata-rata 35,77 cm. Hal ini disebabkan karena pemberian ekstrak batang brotowali (P2) dapat mengurangi kerusakan tanaman yang disebabkan oleh hama kutu hitam. Sesuai dengan

pendapat Rahmawati *et.al.*, 2023 Pestisida nabati brotowali terdiri dari flavonoid, alkaloid, , damar lunak pati, glikosida, pikroretosid, harsa, pikroretin, berberin, kokulin, palmatin dan kolumbin. Kandungan flavonoid tanaman brotowali dapat digunakan sebagai insektisida alami. Racun tersebut bekerja sebagai racun saraf, menghentikan pertumbuhan kutu hitam, dan bertindak sebagai pengusir. karena bersifat pengusir atau repellent. sedangkan reaksi pertumbuhan yang buruk setelah perawatan pada perlakuan PO (tanpa ekstrak) dengan tinggi rata-rata 35,77 cm. Hal ini dapat dibuktikan bahwa pada perlakuan PO (tanpa ekstrak) dapat menurunkan pertumbuhan tanaman bawang daun yang terserang hama kutu hitam. Gambar 1 menunjukkan laju pertumbuhan tanaman bawang daun yang tinggi.



Gambar 1. Diagram Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Seperti yang ditunjukkan oleh diagram laju pertumbuhan tinggi tanaman bawang daun (Gambar 1), setiap perlakuan meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman bawang daun secara signifikan. Ini karena banyaknya hama kutu hit mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman bawang daun.

B. Jumlah Daun Per Rumpun (helai)

Tabel 2 menunjukkan penggunaan ekstrak cabai merah (*capsicum annum* L), brotowali (*Tinospora cordifolia*), dan bawang putih (*Allium sativum* L) untuk melindungi tanaman bawang daun dari hama kutu hitam (*Neotoxoptera formosana*), seperti yang ditunjukkan oleh data analisis ragam.

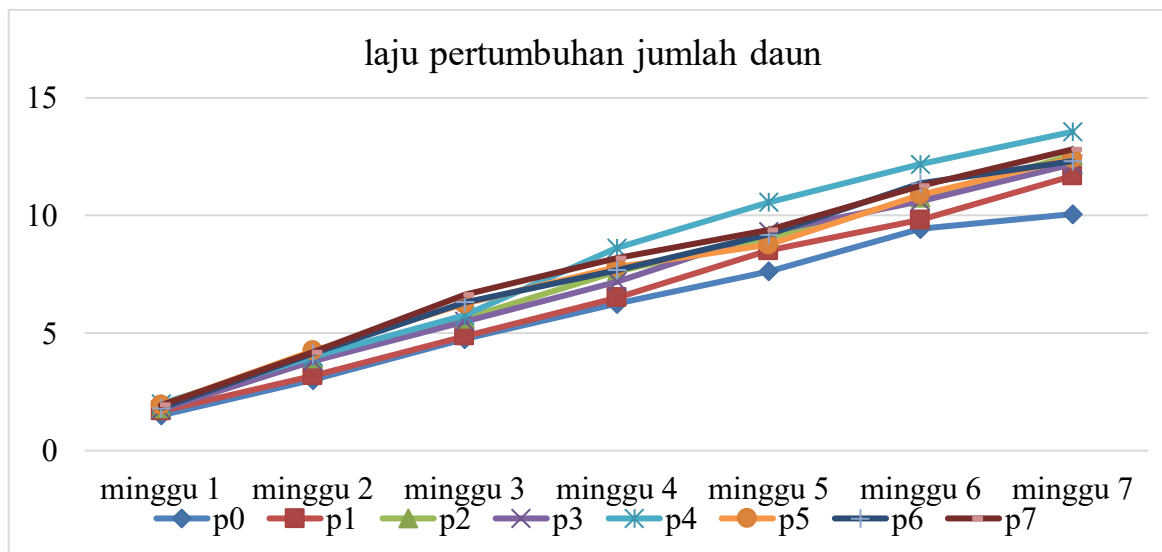
Tabel 2 menunjukkan jumlah daun rata-rata untuk tanaman bawang daun (minggu ke-7 setelah tanam).

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Daun (helai)
P4 : Ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali	13,56 ^{tn}
P7 : Ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih	12,81
P2 : Ekstrak brotowali	12,56
P5 : Ekstrak cabai merah + ekstrak bawang putih	12,43
P6 : Ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih	12,31
P3 : Ekstrak bawang putih	12,18

P1 : Ekstrak cabai merah	11,68
P0 : Tanpa Ekstrak	10,06
KK = 13.78%	

Keterangan: Uji lanjut DNMRT pada F taraf 5% menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan P4 (ekstrak cabai merah + ekstrak batang brotowali) menghasilkan jumlah daun tertinggi secara rata-rata memberikan respon yang bagus dengan jumlah daun rata-rata 13.56. Komponen aktif P4 (ekstrak brotowali dan ekstrak cabai merah) bervariasi yang berkontribusi terhadap kemampuannya sebagai insektisida senyawa aktif ini bersifat racun terhadap hama. Pestisida masuk kedalam tubuh dan meracuni serangga dengan racun seperti racun kontak, racun perut, dan fumigan, yang pada akhirnya membunuh serangga. Racun kontak adalah zat kimia aktif yang telah keluar dari dinding tubuh hama. Racun perut adalah zat kimia aktif yang telah dihilangkan dan masuk ke dalam tubuh hama melalui mulut dan sistem pencernaan. Fumigan adalah zat kimia aktif yang telah diekstraksi dan masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem pernafasan mereka. Sistem kerja racun batang brotowali adalah sebagai berikut: ketika kutu menyempatkan ekstrak batang brotowali yang mengandung racun, bau spesifik senyawa dari batang brotowali masuk secara ekstraseluler dan kemudian ditangkap oleh kemoreseptor pada sensilla di organ pernafasan kutu daun. Proses di mana senyawa insektisida yang dibuat dari ekstrak cabai merah masuk ke dalam tubuh kutu daun adalah sebagai racun perut. Cairan ekstrak cabai merah masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem pencernaan mereka. Kutu akan mati secara bertahap jika terkena ekstrak cabai merah (Yuliarni dan Utami, 2022). Gambar 2 menunjukkan pertumbuhan dan laju pertumbuhan jumlah daun tanaman bawang merah.



Gambar 2. Diagram laju pertumbuhan Jumlah Daun

Berdasarkan diagram 2 laju pertumbuhan jumlah daun dapat terlihat bahwa ekstrak nabati terbaik yaitu terlihat pada perlakuan P4 (ekstrak cabai merah + brotowali) terutama saat berumur 7 MST. Pada perlakuan P4 (ekstrak cabai merah + brotowali) jumlah tanaman mengalami peningkatan yang sangat baik setiap minggu jumlah daunnya rata-rata (2 helai) pada minggu pertama. minggu kedua (4 helai), minggu ketiga (5,75 helai), minggu keempat (8,62 helai), minggu kelima (10,56 helai), minggu keenam (12,18 helai) dan minggu ketujuh (13,56 helai). Peningkatan jumlah daun tanaman bawang daun pada perlakuan P4 (ekstrak cabai merah + brotowali) disebabkan oleh Salah satu senyawa yang terkandung didalam perlakuan P4 (ekstrak cabai merah + brotowali). sementara respons pertumbuhan yang buruk terjadi pada perlakuan P0 atau kontrol yang dimana terdapat penurunan jumlah daun. Hal ini disebabkan

karena pada perlakuan PO serangan yang dilakukan oleh hama kutu hitam meningkat dan menyebabkan kehilangan jumlah daun pada tanaman.

Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak cabe merah terdapat Capsaicin merupakan senyawa dalam cabai (*Capsicum annuum* L) yang dapat digunakan sebagai pengusir hewan yang juga digunakan sebagai insektisida, miticide, rodentisida, dan menekan kemauan makan. Untuk mencegah serangga memakan tanaman, capsaicin digunakan pada dedaunan tanaman. Pada serangga, toksisitas capsaicin akan menyebabkan gangguan metabolisme, kerusakan membran, dan disfungsi sistem saraf. capsaicin berefek negatif pada konerja herbivora dan parasitoid terutama pada konsentrasi yang tinggi (Chabaane *et al.*, 2021). Ketika hama mengkonsumsi tanaman yang terkena ekstrak buah cabai, membran selnya menjadi rusak dan akhirnya mengering, menyebabkan tanaman tersebut mati, sehingga cabai merupakan pestisida nabati yang efektif dalam memerangi kutu, tungau, ulat, kutu, dan cacing perusak akar (Kementerian Pertanian, 2021). Sebaliknya, tanpa perlakuan ekstrak, serangan hama kutu hitam lebih tinggi, yang mengurangi jumlah daun karena kerusakan yang disebabkan oleh aktivitas makan hama kutu tersebut.

C. Mortalitas Mingguan (%)

Pemberian beberapa konsentrasi ekstrak nabati pada tanaman bawang daun terhadap rerata mortalitas mingguan kutu hitam setelah dianalisis dengan sidik ragam. Uji lanjut DNMR pada taraf 5% telah dilakukan. Tabel 3 menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan menunjukkan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap kontrol, dengan perlakuan P1-P7 menunjukkan pengaruh yang sangat berbeda nyata satu sama lain..

Tabel 3. Rata-rata mortalitas mingguan pada tanaman bawang daun (minggu ke 9 setelah tanam)

Perlakuan	Rata-Rata mortalitas mingguan (%)	
P1 : Ekstrak cabai merah	78,12	a
P4 : Ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali	75,62	a
P7 : Ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih	75,62	a
P5 : Ekstrak cabai merah + ekstrak bawang putih	66,87	b
P2 : Ekstrak brotowali	65,00	b
P6 : Ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih	63,12	bc
P3 : Ekstrak bawang putih	59,37	c
P0 : Tanpa Ekstrak	-280,62	d
KK = 6,00 %		

Keterangan: Uji lanjut DNMR pada F taraf 5% menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama

Tabel 3 memperlihatkan bahwa mortalitas mingguan memberikan hasil yang berbeda antar sesamanya dengan konsentrasi tertinggi pada perlakuan P1 (ekstrak cabai merah) yaitu 78,12 %. Hal ini disebabkan karena di dalam ekstrak cabai merah terkandung senyawa yang bersifat racun terhadap serangga. Senyawa capsaicin yang berasal dari cabai dapat menghasilkan rasa pedas, mencegah oviposisi, memperlambat perkembangan larva dan menghambat perkembangan dan proses makan. Capsaicin menghambat kerja enzim asetilkolinesterase, yang terlibat dalam transmisi impuls saraf dan dapat menyebabkan inkordinasi, gelisah, lemas dan bahkan kematian (Chabaane *et al.*, 2021). Selain itu, ekstrak cabe merah juga mengandung senyawa alkanoid. Alkanoid berperan menghambat pertumbuhan serangga, yaitu hormon

ekdison, hormon otak, dan hormon juvenil. Terhambatnya ketiga jenis hormon ini akan menyebabkan terganggunya proses pertumbuhan dan menyebabkan kegagalan metaformosis (Sianipar *et al.*, 2020).

Rata-rata mortalitas mingguan paling sedikit terdapat pada perlakuan PO (tanpa ekstrak) yaitu -280.62 %. Tanpa perlakuan pestisida nabati hama kutu hitam tidak mengalami stres kimiawi atau fisik. Tanpa penggunaan pestisida hama kutu hitam akan mudah berkembang di karenakan kondisi lingkungan yang lembat, lingkungan mungkin lebih stabil dan mendukung kelangsungan hidup kutu hitam. Dalam kondisi tanpa perlakuan, lingkungan alami memiliki kondisi optimal bagi hama untuk bertahan hidup, seperti suhu yang sesuai, kelembaban yang cukup, dan ketersediaan makanan yang memadai. Nor *et al.* (2021) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman yang baik dapat dicapai jika faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhannya berimbang dan menguntungkan. Kondisi yang menguntungkan akan dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu tanah, suhu, air, kelembapan udara dan cahaya.

D. Mortalitas Total (%)

Data pengamatan dan analisis ragam mortalitas hama tanaman bawang daun. Menurut data analisis ragam, penggunaan ekstrak cabai merah (*Capsium annum* L), Brotowali (*Tinospora cordifolia*), dan bawang putih (*Allium sativum* L) untuk mengendalikan hama kutu hitam (*Neotoxoptera formosana*) pada tanaman bawang daun menunjukkan dampak yang signifikan terhadap mortalitas total kematian hama pada tanaman bawang daun, seperti yang ditunjukkan oleh tabel 4, yang menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan menunjukkan efek yang signifikan.

Tabel 4 menunjukkan rata-rata total mortalitas tanaman bawang daun (minggu ke-9 setelah tanam).

Perlakuan	Rata-Rata mortalitas total (%)	
P4 : Ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali	43,28	a
P7: Ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih	42,89	a
P1 : Ekstrak cabe merah	42,92	a
P5 : Ekstrak cabai merah + ekstrak bawang putih	39,88	b
P2 : Ekstrak brotowali	39,04	b
P6 : Ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih	38,53	bc
P3 : Ekstrak bawang putih	37,58	c
P0 : Tanpa ekstrak	00,00	d

KK = 4,10%

Keterangan: Uji lanjut DNMRT pada F taraf 5% menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama

Mortalitas total hama kutu hitam menunjukkan hasil yang berbeda nyata, dengan perlakuan P4 (ekstrak cabe merah dan ekstrak brotowali) yang memberikan konsentrasi tertinggi dengan jumlah rata rata tertinggi yaitu 43,28 %. Sedangkan mortalitas total kematian hama kutu hitam terendah diperoleh dengan nilai rata rata 0 % di dapatkan dari perlakuan PO (tanpa ekstrak) yang dimana pada perlakuan perlakuan PO tidak di berikan perlakuan apapun sehingga hama kutu hitam pada PO meningkat. Adapun pada tanaman bawang daun menyediakan nutrisi yang cukup untuk kutu hitam, sehingga mereka dapat bertahan hidup dan berkembang biak.

Mortalitas total kutu hitam pada tanaman bawang daun cenderung tinggi ketika diterapkan pestisida nabati seperti cabai merah (*Capsium annum* L) dan brotowali (*Tinospora cordifolia*) karena beberapa alasan utama yang berkaitan dengan sifat dan komponen aktif dalam tanaman tersebut. Hal ini terjadi karena pada kandungan capsaicin pada ekstrak cabe merah. Capsaicin merupakan alkanoid yang berperan aktif sebagai insektisida. Alkanoid berpotensi

menyebabkan sakit perut, meracuni serangga, menghalangi kemampuannya untuk mencerna dan memblokir reseptor rasa pada bagian mulut sehingga menghambat pertumbuhan serangga yang berakibat tingginya persentase mortalitas hama (Khoerunisa *et al.*, 2024). Selain itu, batang brotowali terdapat senyawa alkanoid, damar lunak, dan terpenoid. senyawa alkaloid, yang bertindak sebagai racun aktif, dapat merusak sistem syaraf, mengganggu pernapasan, dan merusak kemampuan reproduksi, sehingga ekstrak ini dapat membunuh larva. Sebagai zat anti makan, senyawa terpenoid memiliki rasa pahit yang tidak disukai hama (Maulida *et al.*, 2021). Kandungan Alkaloid yang terlalu banyak dapat mengganggu sistem penghantar impuls ke sel-sel otot, menyebabkan larva kejang terus-menerus dan kelumpuhan. Keadaan ini dapat menyebabkan ulat mati. Hal ini sesuai dengan pendapat Khoerunisa *et al.* (2024), yang menyatakan bahwa persentase mortalitas hama berkorelasi positif dengan konsentrasi ekstrak nabati yang digunakan.

E. Intensitas Serangan Tanaman (%)

Hasil sidik ragam hasil menunjukkan bahwa pemberian ekstrak nabati setelah pengujian DMRT taraf 5% berdampak pada intensitas serangan hama kutu hitam pada tanaman bawang daun. Hasil intensitas serangan hama kutu hitam rata-rata disajikan dalam tabel 6, yang menunjukkan bahwa setiap perlakuan menunjukkan efek yang signifikan.

Tabel 5 menunjukkan intensitas rata-rata serangan tanaman pada tanaman bawang daun selama minggu ke-9 setelah tanam.

Perlakuan	Rata-Rata Intensitas Serangan Tanaman (%)	
P0 : Tanpa Ekstrak	67,41	a
P3 : ekstrak bawang putih	7,17	b
P6 : ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih	6,25	bc
P5 : ekstrak cabai merah + ekstrak bawang putih	5,13	c
P2 : ekstrak brotowali	5,08	c
P4 : ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali	4,80	c
P1 : ekstrak cabai merah	4,65	cd
P7 : ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih	3,65	d
KK = 27,56 %		

Keterangan: Uji lanjut DNMRT pada F taraf 5% menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama

Menurut Tabel 6, perlakuan PO tanpa ekstrak mengalami intensitas serangan tertinggi. yang memiliki hasil rata rata 79,08 %. Ini karena tanaman yang tidak mendapat perlakuan lebih rendah atau sedikit sehingga membuatnya tambahan mudah bagi kutu hitam untuk menyerang dan berkembang biak di sana. Perlakuan yang baik dapat mempertahankan kesehatan tanaman, sehingga mempersulit kutu hitam untuk menyerang. Begitu pula pada intensitas serangan terendah didapatkan pada perlakuan P7 (100% ekstrak cabai merah + brotowali + bawang putih (1:1:1)) yang memperoleh rata rata 4,08 %. Hal ini disebabkan ekstrak cabai merah , brotowali dan bawang putih mengandung berbagai senyawa alami yang memiliki sifat insektisida seperti menghambat pertumbuhan dan perkembangan serangga, mengurangi kemampuan makan dan mengganggu sistem reproduksi serangga (Srihidayati dan Randi, 2024). Menurut (Chabaane *et al.*, 2021) senyawa capsaicin yang terdapat pada cabe merah berefek negatif pada kinerja herbivora dan parasitoid terutama dalam konsentrasi yang tinggi. Menurut Rahmawati *et al.*, (2023), kandungan flavonoid pada Batang brotowali berfungsi sebagai insektisida alami dengan meracuni sisten syaraf, menghentikan pertumbuhan tanaman. Sebagai antibakteri, senyawa Allicin pada bawang putih dapat menghentikan pembentukan DNA, RNA, dan protein yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman (Taufan *et al.*, 2024). Hal ini menjelaskan bahwa kutu hitam tidak tertarik untuk menyerang tanaman bawang daun yang telah diberi perlakuan ini

sehingga serangannya dapat dikurangi karena hama menghindari zat-zat yang terkandung dalam ekstrak tersebut.

Intensitas serangan hama kutu hitam ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi tanaman, salah satunya kondisi lingkungannya, kutu hitam cenderung lebih aktif dan berkembang biak di lingkungan yang lembab. Faktor-faktor seperti kelembaban udara, suhu, dan intensitas sinar matahari dapat mempengaruhi seberapa cepat populasi kutu hitam dapat berkembang (Tarigan, *et.al.*, 2021).

F. Berat Basah Tanaman (g)/tanaman

Dalam penelitian yang melibatkan ekstrak nabati, hasil rata-rata berat basah tanaman bawang daun (g) berbeda-beda. Hasil rata-rata yang disajikan pada tabel 6 menunjukkan berat basah rata-rata tanaman bawang daun pada minggu ke-9 setelah tanam dengan berbagai perlakuan yang melibatkan ekstrak cabai merah, brotowali, dan bawang putih.

Tabel 6 menunjukkan berat basah rata-rata tanaman pada tanaman bawang daun pada minggu ke-9 setelah tanam.

Perlakuan	Rata-Rata Berat Basah Tanaman (g)
P0 : Tanpa ekstrak	82,62 ^{tn}
P1 : ekstrak cabai merah	86,68
P2 : ekstrak brotowali	90,68
P3 : ekstrak bawang putih	87,93
P4 : ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali	111,43
P5 : ekstrak cabai merah + ekstrak bawang putih	106,00
P6 : ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih	96,31
P7 : ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali + bawang putih	86,31
KK = 26,96	

Keterangan: Uji lanjut DNMRT pada F taraf 5% menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama

Berdasarkan Tabel 6, perlakuan P4 (ekstrak cabai merah dan brotowali) memiliki hasil berat basah tanaman bawang daun tertinggi, dengan nilai rata-rata 111,43 g; perlakuan PO (tanpa ekstrak) memiliki hasil rata-rata 82,62. Ini karena tanaman yang tidak dirawat mengalami kekurangan nutrisi yang lebih besar akibat serangan hama. Hama yang mengisap sari tanaman dapat mengurangi kandungan nutrisi yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman (Syaiful *et al.*, 2024). Hal ini dapat dijelaskan bahwa tanaman yang diberi perlakuan (misalnya, dengan ekstrak cabai merah dan brotowali) memiliki pertahanan yang lebih baik terhadap hama seperti kutu hitam. Dengan serangan hama yang lebih sedikit tanaman dapat tumbuh lebih baik dan menghasilkan lebih banyak berat basah.

Tanaman yang tidak diberi perlakuan lebih rentan terhadap stres yang disebabkan oleh serangan hama. Hama seperti kutu hitam dapat merusak jaringan tanaman, mengisap sari tanaman, dan mengurangi kemampuan fotosintesis. Ini menyebabkan tanaman mengalami stres, pertumbuhan terhambat, dan pada akhirnya menghasilkan berat basah yang lebih rendah. Menurut Saputri, *et.al.*, (2023) Beberapa ekstrak tumbuhan mengandung senyawa bioaktif yang dapat merangsang pertumbuhan, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit, dan memperbaiki penyerapan nutrisi. Hal ini menyebabkan peningkatan berat basah pada tanaman bawang daun.

G. Produksi (ton/ha)

Hasil rata-rata produksi tanaman bawang daun (g) berbeda-beda dari pengamatan penelitian yang telah dilakukan. Hasil rata-rata ini ditunjukkan pada tabel 8, yang menunjukkan produksi rata-rata tanaman bawang daun pada minggu ke-9 setelah tanam dengan berbagai perlakuan yang melibatkan ekstrak bawang putih, brotowali, dan cabai merah.

Tabel 7 menunjukkan tingkat produksi tanaman rata-rata pada tanaman bawang daun (minggu ke-9 setelah tanam).

Perlakuan	Rata-Rata produksi (ton/ha)
P0 : Tanpa Ekstrak	311,50 tn
P1 : Ekstrak cabai merah	327,50
P2 : Ekstrak brotowali	336,50
P3 : Ekstrak bawang putih	353,75
P4 : Ekstrak cabai merah + brotowali	447,50
P5 : Ekstrak cabai merah + bawang putih	419,75
P6 : Ekstrak brotowali + bawang putih	384,50
KK = 26,96	

Keterangan: Uji lanjut DNMRT pada F taraf 5% menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama

Tabel 7 menunjukkan pemberian ekstrak nabati (ekstrak cabai merah dan brotowali) pada perawatan P4. memiliki hasil produksi yang tinggi (447,50ton/ha), menunjukkan bahwa ekstrak daun paitan secara tunggal juga sangat efektif sebagai insektisida alami dan dalam mendukung produksi tanaman. Dibandingkan dengan perlakuan P7 (ekstrak cabai merah + brotowali + bawang putih) menghasilkan produksi yang jauh lebih rendah (302,50 ton/ha) dari perlakuan P4, hal ini bisa disebabkan oleh konsentrasi yang terlalu tinggi terhadap tanaman. Hal ini menyatakan bahwa tanpa perlindungan dari insektisida nabati, serangan hama kutu hitam dapat mengurangi produksi tanaman secara signifikan karena populasi hama kutu hitam semakin bertambah banyak. Seperti yang ditunjukkan oleh Tanaka et al., 2022, tanaman yang lebih sehat dengan lebih banyak daun dapat meningkatkan berat dan kualitas hasil panen.

KESIMPULAN

Dengan mempertimbangkan hasil analisis data percobaan di lapangan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak bahwa penggunaan ekstrak cabai merah, brotowali dan bawang putih mampu mengendalikan hama kutu hitam pada tanaman bawang daun memiliki kemampuan untuk meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun. Pengaplikasian ekstrak nabati di perlakuan P2 (ekstrak brotowali) terkait dengan tinggi tanaman, tanaman terbaik memiliki tinggi rata-rata 43,83 cm dan P4 (ekstrak brotowali dan cabai merah). memberikan peningkatan jumlah daun, berat basah dan produksi yang paling baik. Jumlah daun yaitu 13,56 helai, berat basah 111,43 ton/ha, produksi yaitu 447,5 ton/ha, yaitu perlakuan P1 (cabai merah) memberikan mortalitas mingguan, mortalitas total dan mortalitas mingguan yang paling baik yaitu 78,12%, mortalitas total yaitu 43,51 %, P7 (ekstrak cabai merah + ekstrak brotowali + ekstrak bawang putih) memberikan intensitas serangan yang paling baik yaitu 3,65%.

DAFTAR PUSTAKA

Andriani, A., Kandatong, H., Satriani, S., & Aulia, M. R. 2020. Respon Pemberian Insektisida Nabati Daun Pepaya Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum* L.). Journal Peqguruang, 2(1), 210–216.

Anugrah, M. 2022. Pengendalian hama penyakit bawang merah.
<https://www.dinastanamanpangandanhortikulturaprovincisulawesitengah.com>

BPS. 2022. Data Produksi Bawang Daun. <http://www.bps.go.id>. Diakses 14 Oktober 2023.

Chabaane, Y., Arce, C. M., Glauser, G., dan Benrey, B. 2021. *Altered Capsaicin Levels in Domesticated Chili Pepper Varieties Afect the Interaction Between a Generalist Herbivore and its Ectoparasitoid*. *Jurnal of Pest Science*. 95 (2), 735-747.

Dewi, W.K., Isnaini, S., Khasbullah, F., Yatmin., dan Syaifuddin. 2022. Respon bawang daun (*Allium fistulosum*) Akibat pemberian pupuk organik cair daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) berbagai dosis yang diaplikasikan pada berbagai waktu. *Jurnal Agrotek tropika*. Vol 10(4):585-592.

Irjang., Linnaninengsih., dan Aulia, M.R. 2024. Analisa Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Dengan Aplikasi Berbagai Jenis Insektisida Nabati. *Jurnal Agroterpadu*: Vol 3(2):143-152.

Kementerian Pertanian. Pestisida Nabati dari Cabai Merah. 2021. Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian. <https://pustaka.setjen.pertanian.go.id/index-berita/pestisida-nabati-dari-cabai-merah>

Khoerunisa, R., Khamilah, R. J. N. S., Ayuanindya, D. G., Surtikanti, H. K. dan Priyandoko, D. 2024. Kandungan senyawa capsaicin dalam cabai (*Capsicum Annum* L) sebagai anti hama pada sayuran: Kajian pustaka. *Holistic: Journal of Tropical Agriculture Sciences*, 1(2), 138-148.

Maulida, A., Jumar., Mulyawan, R. 2021. Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali, Ekstrak Daun Jeruk Nipis Serta Pencampurannya Terhadap Mortalitas Larva Spodoptera litura F. *Agrotekma Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*. Vol 6(1):34-43.

Namohaji, D.H. 2023. Efektivitas berbagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama (*Spodoptera litura*) pada tanaman kacang kedelai (*Glycine max* L.) [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Medan.

Nindatu, M., Moniharapon, D., dan Latuputty, S. 2016. Efektifitas Ekstrak Cabai Merah (*Capsicum annum* L) Terhadap Mortalitas Kutu Daun (*Aphis gossypii*) Pada Tanaman Cabai. *Agrologia*, 5(1). <https://doi.org/10.30598/a.v5i1.192>.

Nor, A.J. Tantawi, A.R. dan Hasibuan, S. 2021. Pengaruh Suara Adzan Terhadap Pertumbuhan, Produksi, Dan Kejadian Penyakit Pada Tiga Jenis Tanaman Brassicaceae. *Jurnal ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 3(2) 2021: 158-168.

Rahmawati, E.D., Rahmadhini, N., dan Wuryandari, Y. 2023. Pengaruh Pemberian Pestisida Nabati Tanaman Tembakau dan Brotowali terhadap Tingkat Kerusakan Hama Kutu Hijau pada Tanaman Kopi Varietas Robusta di Desa Dompok, Kecamatan Bendungan Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 23, 1 (2023): 949-957.

Rauf, A 2022. Awal Penemuan Kutu Daun Bawang, *Neotoxoptera formosana*, di Puncak.

Sabaruddin. 2021. Aplikasi Pestisida Nabati Bawang putih (*Allium sativum* L) Untuk Pengendalian hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*. Vol 3(2): 121-126.

- Saputri, A., Marbun, E. D., & Mayasari, U. (2021). Penentuan Aktivitas Ekstrak Etanol Cabai Merah Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri. *Jurnal Penelitian Saintek*, 26(1), 64–73.
- Septian, R.D., Afifah, L., Surjana, T., Saputro, N.W., dan Enri, U. 2021. Identifikasi dan Efektivitas Berbagai Teknik Pengendalian Hama Baru Ulat Grayak *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith pada Tanaman Jagung Berbasis PHT-Biointensif. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*.
- Sianipar, M. S., Suganda, T., dan Hadyarrahman, A. 2020. *Effect of Anredera cordifolia (Ten) Steenis Leaves Ethanol Extract in suppressing Brown PlantHopper (Nilaparvata lugens Stal.) Populations on Rice Plant. CROPSAVER-Journal of Plant Protection*, 3(2), 42-48.
- Srihidayati, G., & Randi, R. 2024. Pengendalian Hama Lalat Buah (*Bactrocera Spp.*) Menggunakan Pestisida Nabati Limbah Kulit Singkong Dan Biji Mahoni Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annuum* L.). *Wanatani*, 4(1) : 62–73.
- Syaiful, A., Suroso, B., Iwan, M., dan Jalil, A. 2024. Peran Nutrisi Terhadap Serangan Hama dan Penyakit Tanaman Jagung Pada Berbagai Kondisi Tanah. *AGRITROP: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. Vol 22(1) : 1-19.
- Tanaka, J., Senpuku, H., Ogawa, M., Yasuhara, R., Ohnuma, R., Takamatshu, H., Watanabe, T., Mabuchi, Y., Nakamura, S., Ishida, S., Sadaoka, T., Takaki, T., Shiota, T., Shimane, T., Inoue, T., Sakai, T., Mori, M., Tsuji, T., Saito, I., and Mishima, K. 2022. *Human induced pluripotent stem cell-derived salivary gland organoids model SARS-CoV-2 infection and replication. Nature Cell Biology* Vol 24(1) : 1595–1605.
- Tarigan, A., Jaya, H., dan Santoso, I. 2021. Mendiagnosa penyakit tanaman Brassica rapa L (sawi pakcoy) menggunakan metode dempster shafer. *J Sistem Informasi Triguna Dharma*, 1(2) : 53-61.
- Taufan, W.O.S.A., Idrus, H.H., Nurmadilla, N., Sodikah, Y., dan Muchtar, A. 2023. Efek Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dalam Menekan Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* secara In vitro. *Wal'afiat Hospital Journal : Jurnal Nakes Rumah Sakit* Vol.5 (1) : 8-15.
- Yuliani, Y & A. Utami. 2022. Uji efektivitas daun sirsak (*Annona muricata*) dan daun cengkeh (*Syzgium aromaticum* L.) terhadap pengendalian ulat grayak (*Spodoptera Litura*). *Pro-Stek*. Vol 4(1): 32-42