

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kulit Durian (*Durio zibethinus*)

Durio zibethinus merupakan nama ilmiah tanaman durian yang tumbuh secara alami di kawasan hutan tropis Asia Tenggara. Buah ini dikenal sebagai salah satu buah tropis yang memiliki cita rasa khas dan banyak diminati masyarakat. Keberadaan durian di Indonesia telah tercatat sejak kurang lebih 1.300 tahun yang lalu. Hal tersebut dibuktikan melalui relief pada Candi Borobudur yang menampilkan buah durian sebagai salah satu bentuk persembahan (Maharani *et al.*, 2021). Sebagai tanaman hortikultura asli Indonesia, durian ditetapkan sebagai salah satu dari sepuluh komoditas hortikultura unggulan yang menjadi prioritas pengembangan nasional (Tim Agro Mandiri, 2016). Data Badan Pusat Statistik (2024) menunjukkan bahwa produksi durian nasional pada tahun 2024 mencapai sekitar 19,6 juta ton atau meningkat sebesar 5,92% dibandingkan tahun 2023. Produksi terbesar berasal dari Provinsi Jawa Timur, kemudian diikuti oleh Jawa Tengah, Jawa Barat, Sulawesi Selatan, Sumatera Utara, dan Sumatera Barat.

Bagian buah durian yang umumnya dimanfaatkan untuk dikonsumsi adalah aril atau daging buah. Meskipun demikian, proporsi daging buah relatif kecil, yaitu hanya sekitar 20%–35% dari total bobot buah. Sebaliknya, kulit durian merupakan bagian terbesar dengan persentase sekitar 60%–75%, sedangkan bijinya berkisar antara 5%–15%. Sebagian besar kulit dan biji tersebut masih belum dimanfaatkan secara optimal sehingga berpotensi menjadi limbah (Prasetyaningrum, 2010). Berdasarkan komposisi bobot buah, bagian yang dapat dimakan hanya mencapai 20,52%, sedangkan sekitar 79,08% sisanya merupakan bagian yang tidak layak konsumsi (*non-edible*), yaitu kulit dan biji. Akibatnya, kulit durian umumnya hanya menjadi limbah organik rumah tangga yang dibuang tanpa memberikan nilai tambah. Pada saat musim panen raya, jumlah limbah kulit durian yang dihasilkan bahkan diperkirakan dapat mencapai sekitar 100 ton per hari (Amanati, 2020).

Peningkatan produksi durian dari tahun ke tahun menyebabkan jumlah limbah kulit durian yang dihasilkan juga semakin meningkat. Limbah kulit durian yang dibiarkan menumpuk tanpa adanya pengelolaan yang baik dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan berpotensi menjadi sumber berkembangnya penyakit (Jevon *et al.*, 2018). Oleh karena itu, diperlukan upaya pemanfaatan limbah tersebut menjadi bahan yang lebih bermanfaat dan memiliki nilai ekonomi, salah satunya dengan mengolahnya sebagai pestisida nabati. Kulit durian memiliki potensi sebagai bahan pestisida nabati karena mengandung minyak atsiri yang kaya akan senyawa aktif, seperti flavonoid, saponin, dan polifenol. Kandungan senyawa tersebut memiliki aktivitas toksik terhadap organisme pengganggu tanaman, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pestisida yang lebih ramah lingkungan sekaligus meningkatkan nilai guna limbah kulit durian (Ratna *et al.*, 2017 dalam Ekasari, 2025).

Menurut Masrol *et al.* (2015), kulit luar durian mengandung selulosa sebesar 60,45%, hemiselulosa 13,09%, dan lignin 15,45%. Selain itu, kulit durian juga memiliki kandungan nutrisi berupa karbohidrat, lemak, protein, serat, mineral (kalsium, fosfor, magnesium, kalium, besi, seng, mangan, dan tembaga), serta vitamin seperti karoten, tiamin, niasin, dan riboflavin (Daosukho, 2012). Kulit durian juga mengandung minyak atsiri dengan aktivitas biologis terhadap hama, seperti bersifat toksik melalui kontak dan pernapasan, menghambat aktivitas makan, pertumbuhan, peletakan telur, serta menurunkan fertilitas serangga. Oleh karena itu, minyak atsiri kulit durian berpotensi dikembangkan sebagai bahan pestisida nabati yang relatif aman terhadap organisme non-target (Tanentri *et al.*, 2018 dalam Ekasari, 2025).

Kulit durian dapat dimanfaatkan menjadi produk bernilai guna dan ekonomis, salah satunya sebagai pupuk organik. Kandungan unsur hara di dalam kulit durian berpotensi memperbaiki kualitas tanah serta mendukung pertumbuhan tanaman (Sari *et al.*, 2025). Selain itu, Widhiantari *et al.* (2020) menyatakan bahwa kulit durian juga dapat diolah menjadi biobriket sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Pemanfaatan limbah kulit

durian tersebut dapat mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak, LPG, dan kayu bakar.

2.2 Pestisida Nabati

Pestisida merupakan bahan yang digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT), seperti hama, penyakit, gulma, maupun organisme lain yang dapat menyebabkan kerugian pada tanaman budidaya. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2019 Pasal 75, pestisida mencakup zat kimia, bahan lain, mikroorganisme, maupun virus yang digunakan untuk mencegah atau membasmi organisme yang merugikan. Namun, penggunaan pestisida yang tidak sesuai dengan aturan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia, organisme non-target, serta menyebabkan pencemaran lingkungan, terutama pada tanah dan air (Ibrahim & Sillegu, 2022).

Pestisida sintetis mulai digunakan di Indonesia sejak tahun 1950-an dan mengalami peningkatan penggunaan hingga mencapai puncaknya pada tahun 1984–1985. Akan tetapi, penggunaan secara berlebihan dan tidak terkendali menyebabkan berbagai permasalahan, seperti pencemaran lingkungan, terganggunya keseimbangan ekosistem, akumulasi residu pada tanah, air, dan tanaman, meningkatnya resistensi serta resurgensi hama, serta kematian organisme yang bukan sasaran (Agus, 2011 dalam Ekasari, 2025). Dampak tersebut menyebabkan pemerintah melakukan pembatasan terhadap penggunaan beberapa jenis pestisida sintetis untuk mengurangi risiko terhadap lingkungan dan kesehatan.

Pestisida sintetis banyak digunakan karena memiliki efektivitas tinggi dalam mengendalikan OPT serta memberikan keuntungan ekonomi bagi petani (Wisnujatna & Sangadji, 2021). Namun, penggunaan yang tidak terkendali dapat menyebabkan pencemaran dan berisiko terhadap kesehatan manusia. Insani *et al.* (2018) menyatakan bahwa pestisida dapat menghasilkan radikal bebas yang berpotensi menyebabkan kerusakan organ tubuh, gangguan sistem

saraf, hingga perubahan genetik. Selain itu, residu pestisida pada hasil pertanian, khususnya komoditas hortikultura, dapat memberikan dampak negatif apabila masuk ke dalam tubuh manusia secara terus-menerus.

Salah satu alternatif pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan adalah penggunaan pestisida nabati. Pestisida nabati merupakan pestisida yang berasal dari bahan tumbuhan dan mengandung senyawa aktif yang mampu menghambat perkembangan serta aktivitas hama (Wiranto & Trisawa, 2012; Saenong, 2016). Penggunaan pestisida nabati memiliki keunggulan karena relatif mudah terurai di lingkungan dan tidak meninggalkan residu berbahaya pada produk pertanian. Senyawa aktif yang terkandung di dalamnya dapat bekerja melalui berbagai mekanisme, seperti menghambat aktivitas makan serangga, mengganggu sistem komunikasi, menghambat reproduksi, bersifat racun, serta menghambat proses peletakan telur (Kusumawati & Istiqomah, 2022).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pestisida nabati efektif dalam mengendalikan hama pada tanaman hortikultura. SeptiaNingrum *et al.* (2024) melaporkan bahwa ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle*) dan daun ketapang (*Terminalia catappa*) mampu menekan intensitas serangan hama pada tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Konsentrasi 50% menunjukkan hasil terbaik dengan penurunan intensitas serangan sebesar 17%. Selain itu, Melo *et al.* (2025) menyatakan bahwa kombinasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan bawang putih (*Allium sativum*) efektif mengurangi serangan hama pada tanaman bayam merah, dengan konsentrasi 85% menghasilkan tingkat serangan paling rendah. Saputri *et al.* (2023) melaporkan bahwa ekstrak daun pepaya sebagai pestisida nabati memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan kangkung darat. Konsentrasi 75% menjadi perlakuan paling efektif dalam mengendalikan ulat grayak, dengan tingkat kerusakan daun hanya sebesar 10,58%.

Menurut Daraban *et al.* (2023), pestisida nabati memiliki kemampuan dalam mengendalikan populasi hama tanpa meningkatkan risiko resistensi sebagaimana yang sering terjadi pada pestisida sintetis. Hal tersebut menjadikan

pestisida nabati sebagai alternatif pengendalian hama yang lebih aman dan berkelanjutan. Penggunaannya juga berpotensi mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan serta kesehatan manusia sehingga dapat mendukung penerapan sistem pertanian berkelanjutan (Fenibo *et al.*, 2022). Jangkrik merupakan salah satu hama yang dapat menyebabkan kerusakan tanaman melalui aktivitas memakan dan menggigit bagian batang muda, sehingga berpengaruh terhadap nilai ekonomi tanaman (Nisa, 2020). Penelitian Ismail *et al.* (2021) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan lidah buaya (*Aloe vera* L.) pada berbagai konsentrasi memberikan pengaruh terhadap aktivitas jangkrik (*Tarbinskiellus portentosus*). Perlakuan dengan konsentrasi 75% menghasilkan efektivitas tertinggi dengan perubahan aktivitas hama mencapai 88%.

Pestisida nabati berbahan dasar tumbuhan umumnya mampu menekan tingkat serangan hama pada tanaman bayam merah. Peningkatan parameter pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah lebih disebabkan oleh berkurangnya kerusakan tanaman akibat hama, bukan karena ekstrak pestisida secara langsung berperan sebagai zat pemacu pertumbuhan. Beberapa ekstrak tumbuhan, seperti daun sirih hijau (*Piper betle*), daun ketapang (*Terminalia catappa*), dan daun nangka (*Artocarpus heterophyllus*), telah dilaporkan efektif dalam mengendalikan hama pada tanaman bayam (*Amaranthus* sp.) (SeptiaNingrum, 2020; Sultana *et al.*, 2021).

Secara umum, penggunaan pestisida nabati pada konsentrasi yang sesuai tidak menyebabkan gangguan fisiologis atau fitotoksisitas pada tanaman. Peningkatan pertumbuhan tanaman setelah aplikasi pestisida nabati umumnya terjadi karena berkurangnya tingkat kerusakan akibat serangan hama, bukan karena adanya efek langsung sebagai pemacu pertumbuhan. Oleh karena itu, penentuan konsentrasi yang tepat sangat diperlukan agar pestisida nabati dapat bekerja efektif tanpa memberikan dampak negatif terhadap tanaman (Ulum *et al.*, 2024).

2.3 Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)

Bayam (*Amaranthus* spp.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak dikonsumsi masyarakat karena memiliki kandungan gizi yang tinggi. Tanaman ini mengandung berbagai nutrisi penting, seperti protein, karbohidrat, zat besi, kalsium, vitamin A dan C, serta mineral berupa fosfor, natrium, kalium, dan magnesium (Rianto & Ahmad, 2017). Salah satu varietas bayam yang banyak dikembangkan adalah bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Jenis bayam ini memiliki kandungan antosianin yang berperan sebagai antioksidan melalui kemampuannya dalam menghambat pembentukan radikal bebas (Rangkuti *et al.*, 2017).

Bayam merah merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak dikenal dan diminati oleh masyarakat. Kelebihannya meliputi kandungan yang memungkinkannya berfungsi sebagai alternatif protein hewani, mengobati anemia, serta mengendalikan kadar kolesterol dan gula darah. Selain itu, bayam merah memiliki sifat antimalaria, antioksidan, dan antivirus, yang berkontribusi dalam pencegahan penyakit kardiovaskular, kanker, serta diabetes (Ohshiro *et al.*, 2016). Di Indonesia, pemanfaatan dan konsumsi tanaman ini masih terbatas, demikian pula produksi serta budidayanya yang belum optimal, terutama karena kurangnya kesadaran masyarakat dan dukungan pemasaran untuk varietasnya. Bayam merah memiliki kandungan pigmen alami berupa betasianin dan antosianin yang lebih tinggi dibandingkan dengan bayam hijau (Virha *et al.*, 2020).

Bayam merah merupakan tanaman yang adaptif terhadap iklim tropis maupun subtropis. Di Indonesia, bayam menjadi sayuran yang paling banyak dikonsumsi setelah kangkung. Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2019 yang dikutip oleh Ritonga *et al.* (2021), tingkat konsumsi bayam mencapai 9,26 gram per kapita per hari. Bayam merah menonjol dengan kandungan gizi yang melimpah serta penampilan warna yang lebih menarik. Tanaman ini memiliki kandungan yang vital bagi kesehatan tubuh (Ningsih *et al.*, 2022). Selain itu, pigmen antosianin pada bayam merah berperan dalam mengurangi oksidasi

radikal bebas serta mempertahankan keseimbangan fisiologis tubuh (Fatikasari *et al.*, 2022).

Penanaman bayam merah di lahan menunjukkan bahwa tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah sangat dipengaruhi oleh jenis tanah, varietas, serta pengelolaan seperti pemupukan (Ohshiro *et al.*, 2016). Penelitian Hely (2022). melaporkan bahwa tinggi tanaman di lahan berkisar antara 25–45 cm, tergantung perlakuan seperti penggunaan biochar atau kombinasi pupuk organik. Jumlah daun umumnya mencapai puluhan helai saat panen, dipengaruhi oleh umur dan jenis perlakuan. Berat basah tanaman juga meningkat seiring bertambahnya tinggi dan jumlah daun, dengan beberapa penelitian menunjukkan kisaran 31–49 gram per tanaman pada perlakuan pupuk yang berbeda (Kustiani *et al.*, 2021).

2.4 Serangga Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)

Serangga merupakan kelompok hewan dengan keanekaragaman spesies tertinggi di dunia. Dalam ekosistem pertanian, sebagian besar serangga berperan sebagai hama yang dapat menurunkan produktivitas tanaman melalui aktivitas makannya ((Borrer, 1992); Kalshoven, 1981 *dalam* Elisabeth *et al.*, 2021). Serangan serangga menjadi salah satu penyebab utama gangguan dalam budidaya karena aktivitasnya dapat merusak bagian tanaman dan berdampak terhadap nilai ekonomi hasil panen (Wati *et al.*, 2021). Beberapa jenis serangga yang umum menyerang tanaman bayam antara lain ulat grayak (*Spodoptera litura*), belalang kayu (*Valanga* sp.), ulat jengkal (*Hyposidra talaca*), ulat daun (*Diaphania indica*), dan *Thrips* sp. (Rizqy *et al.*, 2023; Kosciolek *et al.*, 2024; Ulum *et al.*, 2024).

2.4.1 Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*)

Ulat grayak memiliki karakteristik morfologi berupa tubuh berwarna cokelat keabu-abuan dengan kepala berwarna cokelat. Pada bagian kepala terdapat pola khas berbentuk huruf Y terbalik berwarna terang yang diikuti oleh tanda hitam berbentuk persegi pada bagian belakangnya. Bagian ventral tubuh dilengkapi dengan satu pasang kaki belakang, empat pasang kaki tengah, dan

dua pasang kaki depan. Serangga ini memiliki tipe alat mulut menggigit dan mengunyah. Gejala serangan pada tanaman bayam merah ditandai dengan adanya lubang akibat aktivitas makan pada bagian permukaan daun, baik di bagian tengah maupun tepi daun (Ulum *et al.*, 2024). Rwomushana (2019) menyatakan bahwa ulat grayak menyerang bagian titik tumbuh tanaman sehingga dapat menghambat perkembangan tunas dan daun muda. Berdasarkan Ulum *et al.* (2024), klasifikasi hama ulat grayak adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Subclass : Pterygota
Divisi : Endopterygota
Ordo : Lepidoptera
Family : Noctuidae
Subfamily : Noctuinae
Genus : *Spodoptera*
Spesies : *Spodeptera fugiperda*

2.4.2 Belalang Kayu (*Valanga* sp)

Belalang kayu merupakan serangga berukuran relatif besar yang umumnya ditemukan pada area semak dan pepohonan. Fase nimfa maupun imago memiliki kebiasaan makan berupa mengonsumsi daun dari berbagai jenis tanaman. Kerusakan akibat serangan belalang kayu ditandai dengan adanya bagian daun yang berlubang atau rusak. Pada tingkat serangan yang tinggi, belalang kayu dapat menyebabkan kerusakan berat hingga menghabiskan helaian daun beserta tulang daunnya (Setyowati *et al.*, 2020).

Klasifikasi belalang kayu (*Valanga* sp.) menurut Mutiara dan Putri (2020) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta

Ordo : Orthoptera
Family : Acrididae
Genus : *Valanga*
Spesies : *Valanga* sp.

2.4.3 Ulat Jengkal (*Hyposidra talaca*)

Ulat jengkal memiliki karakteristik tubuh berwarna cokelat gelap dengan bagian dorsal yang cenderung lebih gelap hingga kehitaman. Serangga ini dilengkapi sepasang kaki pada bagian bawah tubuh yang berfungsi untuk menopang dan melekat pada permukaan tanaman. Alat mulut ulat jengkal bertipe menggigit dan mengunyah. Serangan hama ini ditandai dengan adanya kerusakan berupa lubang-lubang kecil pada bagian tepi daun akibat aktivitas makan, terutama pada daun muda. Hidayah *et al.* (2017) menyatakan bahwa klasifikasi ulat jengkal adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Ordo : Lepidoptera
Family : Geometridae
Genus : *Hyposidra*
Spesies : *Hyposidra talaca*

2.4.4 Ulat Daun (*Diaphania indica*)

Ulat daun termasuk dalam ordo Lepidoptera dan famili Crambidae, yang merusak daun serta buah. Serangan pada daun menghasilkan gejala berupa sisa jaringan epidermis, sedangkan pada buah, terdapat lubang di permukaan yang mengakibatkan buah cepat membusuk, sehingga tidak cocok untuk dikonsumsi atau dipasarkan (CABI, 2005). Klasifikasi ulat daun Menurut CABI, (2005) sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda

Class : Insecta
Ordo : Lepidoptera
Family : Crambidae
Genus : *Diaphania*
Spesies : *Diaphania indica*

2.4.5 *Thrips* sp.

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) terdiri atas berbagai kelompok organisme, salah satunya adalah serangga hama dari ordo *Thysanoptera* famili *Thripidae* yang dikenal sebagai *Thrips* sp. Serangga ini bersifat polifag sehingga mampu menyerang berbagai jenis tanaman budidaya. Tingkat kerusakan yang ditimbulkan bervariasi, mulai dari gangguan ringan hingga menyebabkan penurunan hasil panen yang cukup besar (Prabaningrum & Suhardjono, 2007). Pada tanaman, *Thrips* sp. menyerang bagian tunas, daun, dan bunga dengan cara menusukkan alat mulutnya ke jaringan tanaman kemudian mengisap cairan sel. Serangan tersebut dapat menyebabkan perubahan pada warna, bentuk, dan ukuran daun (Ngilamele & Pinaria, 2020). Berdasarkan Kalshoven (1981), klasifikasi *Thrips* sp. adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Ordo : Thysanoptera
Family : Thripidae
Genus : *Thrips*
Spesies : *Thrips* sp

Menurut Zhang *et al.* (2021) ulat grayak (*Spodoptera litura*) menunjukkan ritme harian dalam aktivitas pergerakan pada malam hari dan makan paling intens pada waktu sore hingga malam hari. Aktivitas terbang harian trips dengan menunjukkan puncak aktivitas terbang dan pergerakan pagi (08:00–10:00) dan awal sore (14:00–16:00) pada kondisi cerah, di siang terik

aktivitas menurun (Zhang *et al.*, 2023). Belalang kayu (*Valanga nigricornis*) termasuk hama yang aktif pada siang hari. Waktu yang paling efektif untuk mengamati atau menangkap spesies ini berada pada rentang pukul (06.00-09.00), karena pada jam-jam tersebut belalang mulai aktif dan biasanya mencapai puncak aktivitas makan yang berlangsung hingga siang hari. Pada malam hari, tingkat aktivitasnya menurun signifikan karena mereka lebih banyak berada dalam kondisi istirahat (Afdila *et al.*, 2020).

2.5 Penelitian Terdahulu

Sebagai dasar pendukung penelitian ini, penting untuk memaparkan beberapa hasil dari penelitian sebelumnya yang berkaitan. Kajian-kajian terdahulu menawarkan pemahaman tentang penggunaan kulit durian sebagai pestisida nabati dan pestisida nabati tanaman lain. Ringkasan hasil penelitian yang relevan dengan topik ini diringkas dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1	Rosmawati, T. (2016). <i>Biosel Biology Science and Education</i> , 5(2), 159-170.	Pemanfaatan Limbah Kulit Durian Sebagai Bahan Baku Briket dan Pestisida Nabati	Pestisida nabati berbahan kulit durian pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% memberikan pengaruh terhadap mortalitas ulat grayak. Hasil analisis sidik ragam pada taraf signifikansi 5% menunjukkan bahwa nilai Fhitung lebih besar daripada Ftabel (33,012 > 3,48), sehingga dapat disimpulkan bahwa	Menggunakan limbah durian sebagai pestisida nabati	Limbah kulit durian dapat dikonversikan menjadi biobriket kulit durian dan fokus pada satu hama

			pemberian pestisida nabati berbahan kulit durian berpengaruh nyata terhadap mortalitas ulat grayak pada pengujian secara <i>in vitro</i> .		
2	Rahmayani, R. P., & Pramudi, M. I. (2021). <i>Jurnal Proteksi Tanaman Tropika</i> , 4(2), 356-365.	Pemanfaatan Serbuk Kulit Durian Sebagai Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan <i>Fusarium oxysporum</i> Penyebab Penyakit Moler Pada Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk kulit durian memiliki potensi sebagai pestisida nabati karena mampu menghambat pertumbuhan <i>Fusarium oxysporum</i> baik pada pengujian secara <i>in vitro</i> maupun <i>in vivo</i> .	Penggunaan Kulit Durian sebagai Pestisida Nabati dan Pengendalian Hama/Penyakit Tanaman	Fokus pada tanaman bawang merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.), khususnya untuk mengendalikan penyakit moler yang disebabkan oleh jamur <i>Fusarium oxysporum</i>
3	Kristianto, S. R. (2017). 1-12.	Ekstrak Kulit Durian (<i>Durio zibethinus</i> Murr.) sebagai Pengendali Hama Lalat Buah <i>Bactrocera carambolae</i> Linn.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit durian efektif menyebabkan kematian lalat buah <i>Bactrocera carambolae</i> dalam waktu 2 jam. Berdasarkan nilai LC_{50} , konsentrasi ekstrak kulit durian yang efektif untuk mengendalikan	menggunakan bahan utama kulit durian (<i>Durio zibethinus</i>)	Penelitian ini menargetkan hama lalat buah (<i>Bactrocera carambolae</i>) yang menyerang buah-buahan

			lalat buah tersebut adalah sebesar 20,498%.		
4	Avesina, M., Yuliani, Y., & Dewi, S. K. (2021). <i>Berkala Ilmiah Biologi</i> , 10(1), 10-16.	Efektivitas Ekstrak Metanol Kulit Batang <i>Sonneratia alba</i> sebagai Biopestisida Pengendali <i>Spodoptera litura</i> F. pada Tanaman Sawi Caisim (<i>Brassica juncea</i> L).	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak metanol kulit batang <i>Sonneratia alba</i> pada berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap mortalitas hama ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i> F.). Berdasarkan hasil pengujian, konsentrasi ekstrak yang paling efektif adalah 8%, dengan tingkat mortalitas mencapai 73,63%.	Penggunaan bahan nabati sebagai biopestisida ramah lingkungan	Fokus pada mortalitas hama penggerek batang (<i>Ostrinia furnacalis</i>) pada tanaman jagung menggunakan ekstrak daun tembelean (<i>Lantana camara</i>)
5	Nuraini, D., & Ratnasari, E. (2020). <i>Lente raBio: Berkala Ilmiah Biologi</i> , 9(1), 1-5.	Efektivitas Biopestisida Ekstrak Daun Tembelean (<i>Lantana camara</i>) terhadap Hama Penggerek Batang (<i>Ostrinia furnacalis</i>)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun tembelean berpengaruh terhadap mortalitas hama penggerek batang pada setiap perlakuan. Konsentrasi ekstrak daun tembelean sebesar 6% merupakan konsentrasi yang paling efektif, dengan	Kesamaan dalam penggunaan bahan nabati sebagai biopestisida ramah lingkungan	Fokus pada mortalitas hama ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i>) pada tanaman sawi caisim menggunakan ekstrak metanol kulit batang <i>Sonneratia alba</i>

			rata-rata mortalitas hama mencapai 85%.		
6	Fauzi, A. R., & Puspitawati, M. D. (2017). <i>Agrotrop: Journal on Agriculture Science</i> , 7(1), 22-30.	Pemanfaatan Kompos Kulit Durian untuk Mengurangi Dosis Pupuk N Anorganik pada Produksi Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica juncea</i>)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos kulit durian berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, yang meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun, serta produksi tanaman sawi, yang ditunjukkan oleh bobot basah dan bobot kering tajuk. Selain itu, kombinasi pupuk N anorganik dengan kompos kulit durian dosis 20 ton/ha mampu mengurangi kebutuhan pupuk N anorganik hingga 50% tanpa menurunkan pertumbuhan dan produksi tanaman.	Memiliki kesamaan dalam pemanfaatan limbah kulit durian sebagai bahan utama untuk keperluan pertanian (pupuk organik)	Fokus pada kompos kulit durian sebagai pupuk organik untuk mengurangi dosis pupuk N anorganik pada produksi sawi hijau
7	Soelistijono, R. (2023). <i>Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia</i> , 8(2), 173-181.	Efektifitas Daun Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i> L. Jacq.) Sebagai Biopestisid	Hasil penelitian menunjukkan bahwa biopestisida berbahan ekstrak daun mahoni pada berbagai konsentrasi	penggunaan bahan nabati ramah lingkungan sebagai alternatif pestisida kimia untuk meningkatkan	Menggunakan ekstrak daun mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)

a	berpengaruh	n
<i>Spodoptera</i>	terhadap	produktivita
<i>litura</i> F.	persentase dan	s tanaman
pada Tomat	intensitas	sayuran
	serangan hama	
	ulat grayak.	
	Peningkatan	
	konsentrasi	
	ekstrak daun	
	mahoni terbukti	
	mampu	
	menurunkan	
	persentase serta	
	intensitas	
	serangan hama	
	ulat grayak pada	
	tanaman tomat.	

2.6 Hipotesis

Berdasarkan kajian teori, tinjauan pustaka, serta hasil penelitian terdahulu yang relevan, hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.6.1. Hipotesis 1

H_0 : Pestisida nabati dari serbuk kulit durian tidak ada perbedaan signifikan pada berbagai jenis serangga terhadap pestisida nabati serbuk kulit durian

H_1 : Pestisida nabati dari serbuk kulit durian ada perbedaan signifikan pada berbagai jenis serangga terhadap kandungan senyawa aktif dalam pestisida nabati serbuk kulit durian

2.6.2. Hipotesis 2

H_0 : Pestisida nabati dari limbah kulit durian tidak berpengaruh signifikan pada pertumbuhan tanaman bayam merah.

H_1 : Pestisida nabati dari limbah kulit durian berpengaruh signifikan pada pertumbuhan tanaman bayam merah.

2.6.3. Hipotesis 3

- H_0 : Tidak terdapat konsentrasi yang efektif dari limbah kulit durian yang berpengaruh sebagai pestisida nabati pada pertumbuhan tanaman bayam merah.
- H_1 : Konsentrasi 100% limbah kulit durian berpengaruh efektif sebagai pestisida nabati pada pertumbuhan tanaman bayam merah.

