

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pemanfaatan bahan alami sebagai bahan *repellent* semakin mendapatkan perhatian karena dampak negatif penggunaan bahan kimia terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Daun pandan memiliki sifat *repellent* yang telah lama dimanfaatkan secara tradisional di beberapa budaya. Penelitian konsep ekonomi sirkular pada penggunaan daun pandan sebagai *repellent* menjadi penting untuk mempromosikan praktik berkelanjutan dan meminimalkan limbah. Lalat merupakan vektor yang termasuk dalam *filum Arthropoda dan ordo Diptera* yang juga dapat bertindak sebagai binatang pengganggu. Di dalam dunia kesehatan, *Arthropoda* termasuk dalam kelompok vektor yang berbahaya dan dapat merugikan kehidupan manusia.(1)

Lalat memiliki kedekatan dengan pemukiman dan aktivitas manusia. Organisme yang disebarkan *Musca domestica* kurang lebih ada 100 jenis yang bersifat patogen terhadap manusia dan hewan. Lalat ini membawa agen penyakit yang diperoleh dari sampah, limbah buangan rumah tangga dan sumber kotoran lainnya.(2) Di dalam PERPRES NO 97 thn 2019 yang berisi tentang kebijakan dan strategi pengolahan sampah, menargetkan sampai tahun 2025, terjadi penanganan sampah 70% dan pengurangannya sampai 30 %. Hal ini dapat dilakukan dalam konteks pengelolaan sampah yang menggunakan prinsip 3 R: *Reduce, Reuse dan Recycle*.(3)

Permasalahan sampah organik dapat diselesaikan dengan menerapkan prinsip ekonomi sirkular, yaitu dalam bentuk pengelolaan sampah memerlukan kolaborasi masyarakat, industri, pemerintah dan akademisi.(4) Membantu dalam upaya pelestarian lingkungan dan mitigasi krisis iklim, dengan lima sektor kunci yaitu Semen, aluminium, baja, plastik, dan makanan. Yang mana bila diolah bahan residu tersebut maka akan mengurangi emisi CO<sub>2</sub> sebesar 3.7 milyar pada tahun 2050 yang setara

dengan emisi dari sarana transportasi, demikian pula dengan mengurangi seperempat pembuangan makanan dan sampah, kita dapat memberi makan 870 juta orang / hari. Riset terbaru Sustainable Waste Indonesia (SWI) mengungkapkan sebanyak 24 persen sampah di Indonesia masih tidak terkelola. Ini artinya, dari sekitar 65 juta ton sampah yang diproduksi di Indonesia tiap hari, sekitar 15 juta ton mengotori ekosistem dan lingkungan karena tidak ditangani. Sedangkan, 7 persen sampah didaur ulang dan 69 persen sampah berakhir di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Dari laporan itu diketahui juga jenis sampah yang paling banyak dihasilkan adalah sampah organik sebanyak 60 persen, sampah plastik 14 persen, diikuti sampah kertas (9%), metal (4,3%), kaca, kayu dan bahan lainnya (12,7%).(5)

Konsep 3 R (*Reuse, Reduce, Recycle*) *green economy, green environment* yang selama ini kita kenal menggunakan tiga prinsip yaitu rendah emisi (*low emission*), efisiensi sumber daya (*resources efficiency*), dan keterlibatan masyarakat (*social inclusive*).(6) Wilayah Indonesia memiliki kekayaan keanekaragaman hayati yang tinggi serta berperan penting sebagai pengatur ekosistem, baik di daerah hulu maupun hilir. Wilayah Indonesia menyimpan potensi ekonomi yang sangat tinggi baik yang bersifat ekstraktif seperti pertambangan, perkebunan, pertanian dan kehutanan, maupun yang bersifat non-ekstraktif yang berasal dari jasa lingkungan dan keanekaragaman hayati.(7)

Sebagai negara tropis yang mempunyai beraneka ragam tanaman. Indonesia mempunyai peluang untuk menemukan senyawa yang bersifat insektisida yang didapat dari berbagai jenis tumbuhan. Tumbuhan yang saat ini sedang dikembangkan sebagai insektisida nabati yaitu tumbuhan yang menghasilkan minyak atsiri kelompok besar minyak nabati atau minyak yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang merupakan dasar dari wangi-wangian atau minyak gosok untuk pengobatan alami dan memiliki aroma khas. Salah satu tumbuhan tersebut adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*). Kandungan senyawa kimia daun pandan wangi terdiri

dari *alkaloida, safonin, flavonoida, tannin, dan polifenol*. Pandan adalah salah satu tanaman yang juga sering dimanfaatkan daunnya untuk bahan tambahan wangi makanan, umumnya sebagai bahan pewarna hijau dan pemberi aroma.(8) Penggunaan insektisida nabati, selain membantu menurunkan populasi lalat sehingga mencegah penularan penyakit oleh lalat yang ada di masyarakat, juga tidak terdeposit dan mencemari lingkungan.(9)

Salah satu insektisida nabati yang akan digunakan sebagai penolak (*repellent*) terhadap pengendalian lalat rumah (*Musca domestica*) adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*). Beberapa kandungan kimia yang ada dalam daun pandan wangi adalah *saponin, flavonoid, alkaloid*. Senyawa *saponin* terdapat pada tanaman yang kemudian dikonsumsi serangga, mempunyai mekanisme kerja yang dapat menurunkan aktifitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan, sehingga *saponin* bersifat sebagai racun perut. *Flavonoid* merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat berbau tajam dan dapat menghambat saluran pencernaan atau pernapasan serangga dan juga bersifat toksis, sehingga dapat menimbulkan kelayuan pada saraf dan akhirnya mati. *Alkaloid* merupakan antikolines yang berfungsi menghambat kerja enzim yang memengaruhi transmisi impuls saraf kemudian terjadi gangguan transmisi rangsang yang dapat menyebabkan menurunnya koordinasi otot dan kematian.(10)

Terdapat banyak jenis lalat tetapi yang sangat merugikan manusia adalah jenis lalat rumah (*Musca domestica*). Salah satu vektor penular penyakit itu ialah lalat rumah yang dapat menularkan penyakit diare dan penyakit berbasis lingkungan lainnya. Penyakit diare merupakan penyakit endemis di Indonesia dan juga merupakan penyakit potensial Kejadian Luar Biasa (KLB) berbasis lingkungan yang menjadi permasalahan setiap tahunnya yang terus meningkat dan dapat menyebabkan kematian. Penemuan kasus diare di Indonesia tahun 2020 yaitu sebanyak 7.077.299 kasus dengan diare yang ditangani sebanyak

4.274.790 kasus (60,4%).(11) Data *World Health Organization* (WHO) tahun 2019 menyatakan, hampir 1,7 miliar kasus diare terjadi pada anak dengan angka kematian sekitar 525.000 pada anak balita tiap tahunnya. Prevalensi penyakit diare di Indonesia tahun 2019 jumlah penderita diare semua umur (SU) yang dilayani di sarana kesehatan sebanyak 3. 176.079 penderita atau (60,4%) dari perkiraan diare di sarana kesehatan.(12)

Berdasarkan penelitian Harnani, Y et all (2021), serbuk daun pandan wangi efektif sebagai *rapellent* terhadap vektor lalat hijau. Dari 5 konsentrasi yang diuji cobakan konsentrasi 5 gram serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) merupakan konsentrasi yang paling efektif sebagai repellent vaktor lalat hijau. Penelitian sebelumnya pernah dilakukan Wardani, et al (2020) hasil penelitian menunjukkan serbuk daun pandan wangi dapat dijadikan alternatif dan efektif dalam mengendalikan kutu beras pada beras merah dan dosis serbuk daun pandan wangi 50 gram sudah efektif digunakan untuk menolak kutu beras dengan jumlah beras merah 100 gram.(13)

Dengan pemahaman mendalam tentang latar belakang diatas,maka penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana efektivitas serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) dibuat dalam bentuk lilin aromatic sebagai *repellent* lalat.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

Bagaimana efektivitas serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) sebagai *repellent* (daya tolak) dalam mengendalikan vector lalat dalam lingkungan rumah tangga?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

Untuk mengetahui efektivitas serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) yang efektif sebagai *repellent* (daya tolak) dalam mengendalikan vector lalat di berbagai kondisi lingkungan dengan penggunaan dosis yang sesuai ?

#### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat yaitu :

a) Manfaat Teoritis

Diharapkan penelitian ini dapat membantu memberikan pemahaman tentang konsep *economy circular* dengan menunjukkan bahwa bahan organik, seperti daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*), dimanfaatkan sebagai bahan alternative untuk mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya dalam *repellent* lalat dan menciptakan produk bernilai tambah.

b) Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat berperan sebagai alat untuk meningkatkan edukasi dan kesadaran masyarakat tentang manfaat *economy circular* dan potensi penggunaan bahan alami dalam *repellent*, dan mendorong perubahan perilaku konsumen menuju solusi yang lebih berkelanjutan.

c) Manfaat Kebijakan publik, industry dan pertanian

Penelitian ini dapat memberikan peluang baru bagi petani lokal untuk menghasilkan daun pandan wangi secara berkelanjutan dan menjualnya kepada produsen lilin, kita dapat mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetis yang berpotensi berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Dengan memasukkan aroma daun pandan wangi dalam lilin aromatik, kita dapat mempromosikan pariwisata dan budaya lokal terhadap kekayaan alam di Indonesia.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Konsep *Economy Circular*

Ekonomi sirkular menyusun kebijakan pembangunan berkelanjutan diarahkan pada agenda *Sustainable Development Goals* (SDG) yang dicanangkan oleh Persatuan Bangsa Bangsa (PBB). Berbagai konsep yang berbeda diperkenalkan dengan tujuan yang sama, pembangunan yang mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan seperti *green economy*, *blue economy*, *bioeconomy*, *circular economy* dan beberapa konsep lainnya.(14) Konsep 3 R (*Reuse, Reduce, Recycle*) yang selama ini ditawarkan sebagai solusi untuk mengurangi limbah industri, limbah masyarakat dan limbah keluarga (rumah tangga) terus dikembangkan dan saat ini menjadi konsep ekonomi sirkular yang sedang trending. Konsep 3 R berkembang dan lebih dikenal dengan tag line *green environment* atau *green economy*, atau bahasa lain yang menggunakan kata “*green*”. *Green* dianggap mewakili atau mencerminkan konsep kelestarian lingkungan. Konsep 3 R yaitu konsep untuk mengintegrasikan kegiatan ekonomi dengan tujuan terciptanya *sustainability* atau keberlanjutan. Tampaknya sama, namun pendekatan tiap konsep memiliki asumsi yang berbeda dan perbedaan strategi implementasi pada suatu negara yang memiliki perbedaan karakter geografis, tingkatan level pemerintah, pihak yang terlibat, atau perbedaan pedoman pelaksanaan.(15)

Strategi utama transformasi ekonomi dalam jangka menengah, panjang untuk mempercepat pemulihan ekonomi pasca pandemi Covid-19, dan mendorong terciptanya pembangunan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan, pemerintah Indonesia telah menetapkan rencana ekonomi hijau atau *green economy* dengan mengupayakan implementasi kebijakan harga karbon dalam bentuk *cap and trade*, serta skema pajak karbon di 2023.(16) Industri dihimbau, dalam jangka panjang sudah mengarahkan program produksi bersihnya yang mengarah kepada keberlanjutan.

Menggunakan prinsip ekonomi sirkular, dimana nilai produk dan material dijaga dan dimanfaatkan selama mungkin, sehingga timbunan

limbah dapat dibatasi sekecil mungkin. Inti dari ekonomi sirkular adalah menyeimbangkan aspek lingkungan dan ekonomi, sehingga dapat dijalankan bersama secara berkelanjutan. Teori *circular economy* sebagai ide tujuan dari daur ulang itu sendiri bagi perusahaan. *Circular economy* memiliki pengertian “sistem regeneratif yang meminimalkan masukan dan limbah sumber daya, emisi, dan kebocoran energi dengan memperlambat, menutup, dan mempersempit putaran energi dan material; hal ini dapat dicapai melalui penghentian jangka panjang, pemeliharaan, perbaikan, penggunaan kembali, manufaktur ulang, perbaikan, dan daur ulang”.(17) Semakin mahalnya sumber daya alam, sedangkan ekonomi harus tetap tumbuh, maka segala sesuatu nilai sumber daya ekonomi, termasuk yang sudah menjadi limbah anorganik dan organik, harus dimanfaatkan, agar ketika masa pakainya habis dapat di daur ulang dan di manfaatkan kembali berkali-kali, oleh industri lain.

Adapun karakteristik Limbah Anorganik dan Organik(18) adalah sebagai berikut :

#### 1. Limbah Anorganik

Limbah Anorganik adalah semua limbah yang tidak dapat terurai secara alamiah dan harus dibuang ke lahan penimbunan tanah yang telah diizinkan oleh pihak berwenang atau di daur ulang.

- 1) Berdasarkan Sumbernya : Industri, konstruksi dan bangunan seperti sisa material logam, kaca, beton, batu dan produk kimia.
- 2) Berdasarkan Prediksinya : Pengembangan inovasi dan teknologi limbah anorganik dapat membuka peluang baru untuk pemulihan energi, daur ulang, dan penggunaan kembali material.
- 3) Berdasarkan Fungsinya : Limbah anorganik dari material konstruksi dan bangunan seperti beton dan logam, dapat diolah kembali dan digunakan sebagai material konstruksi untuk mengurangi kebutuhan akan material baru.
- 4) Berdasarkan Jenisnya : Limbah kemasan konsumen seperti kemasan plastik, kaca, dan logam yang berasal dari produk konsumen.

5) Berdasarkan Contohnya : plastik, gelas/kaca, kaleng, logam dan lain-lain. Tempat penampungan limbah non organik harus diberi label dan kode berwarna kuning.

## 2. Limbah Organik

Limbah organik adalah semua limbah yang dapat terurai secara alamiah, yang dapat dibuang kedalam tanah atau dibuat kompos.

- 1) Berdasarkan Sumbernya : Pertanian limbah organik dapat diolah melalui metode daur ulang atau kompos untuk menghasilkan pupuk organik yang mendukung pertanian berkelanjutan.
- 2) Berdasarkan Prediksinya : Diperkirakan bahwa pemanfaatan limbah organik secara efisien dapat membuka peluang ekonomi baru, menciptakan lapangan kerja dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.
- 3) Berdasarkan Fungsinya : Manajemen limbah yang berkelanjutan dengan mendaur ulang limbah organik, dapat dihindari penimbunan limbah di tempat pembuangan akhir, dan mengurangi risiko pencemaran lingkungan.
- 4) Berdasarkan Jenisnya : Sisa makanan seperti sisa makanan restoran, rumah tangga atau pabrik makanan yang diolah menjadi pupuk atau energi. Limbah pertanian seperti sisa tanaman, jerami, atau sisa-sisa pertanian yang dapat diubah menjadi kompos. Kotoran hewan atau limbah dari peternakan atau fasilitas pemrosesan hewan.
- 5) Berdasarkan Contohnya : sisa makanan, kertas, kotoran hewan, obat herbal dan lain-lain. Tempat penampungan limbah organik harus diberi label dan kode berwarna hijau.

Ekonomi hijau (*green economy*) adalah situasi di mana kebijakan dan inovasi lingkungan, ekonomi dan sosial memungkinkan orang untuk menggunakan sumber daya secara efisien, sehingga meningkatkan kesejahteraan manusia secara komprehensif dengan tetap menjaga

ekosistem alami.(19) *Green Economy* terdapat pertumbuhan ekonomi yang kuat melalui keseimbangan antara ramah lingkungan dan inklusif social. Pertumbuhan hijau dipandang sebagai sebuah strategi untuk mencapai pembangunan berkelanjutan, khususnya terkait dengan tujuan pengurangan kemiskinan dan keberlanjutan lingkungan.(20)

Konsep *circular economy* juga berguna pada industri daur ulang, di antaranya untuk memenuhi kebutuhan bahan baku bagi sector industri dan menekan impor bahan baku. Potensi industri daur ulang limbah misalnya, memiliki kapasitas 1 juta ton per tahun dan menyerap tenaga kerja sebanyak 20.000 orang.(21) Salah satu penerapan konsep *circular economy* adalah meminimalisir sampah plastik sekali pakai. Upaya untuk mewujudkan *circular economy* dengan konsep *green economy* merupakan suatu konsep yang relatif baru. Namun sebenarnya konsep tersebut merupakan pengembangan dari pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). (22)

Karakteristik pertumbuhan hijau meliputi:

- 1) Peningkatan investasi dalam modal alam (natural capital);
- 2) Ekonomi ramah lingkungan melalui perbaikan efisiensi pemanfaatan sumber daya alam dan jasa ekosistem dalam kegiatan ekonomi;
- 3) Memperkuat pengelolaan lingkungan dan meningkatkan barang dan jasa lingkungan; dan
- 4) Menciptakan keuntungan ganda bagi ekonomi dan lingkungan.

*Green* dan *circular economy* merupakan model pendekatan pembangunan ekonomi yang penerapannya tidak berbasis eksploitasi sumber daya alam dan lingkungan secara berlebihan. *Green* dan *circular economy* memiliki konsep untuk meninggalkan praktik-praktik ekonomi yang mementingkan keuntungan jangka pendek. Konsep *green* dan *circular economy* dalam jangka panjang dapat berdampak terhadap pengurangan kemiskinan karena terjadi peningkatan prospek pertumbuhan dan

pengurangan kerentanan sistem sosial ekonomi terhadap krisis dan guncangan eksternal. Oleh karena itu pembangunan kedua Konsep tersebut menerapkan prinsip 5R yaitu *Reduce, Reuse, Recycle, Recovery* dan *Repair*.

Prinsip 5R tersebut, yaitu :

1) *Reduce* (Mengurangi)

*Reduce* merujuk pada upaya mengurangi konsumsi sumber daya dan produksi limbah dengan cara membatasi atau mengoptimalkan penggunaan barang atau layanan. Tujuannya adalah untuk meminimalkan jejak ekologis dan menciptakan sistem ekonomi yang lebih berkelanjutan dengan mengurangi pemakaian sumber daya alam secara berlebihan. Prinsip ini mendorong perubahan pola konsumsi menuju gaya hidup yang lebih hemat sumber daya.

2) *Reuse* (Menggunakan Kembali)

*Reuse* merujuk pada praktik menggunakan kembali barang atau material tanpa mengubahnya secara signifikan, sehingga memperpanjang siklus hidupnya. Prinsip reuse bertujuan untuk mengurangi kebutuhan akan produksi baru dan menghindari pembuangan barang yang masih dapat digunakan. Dengan mendorong penggunaan kembali barang, ekonomi sirkular berusaha meminimalkan pemborosan sumber daya dan mengarahkan masyarakat menuju pola konsumsi yang lebih berkelanjutan.

3) *Recycle* (Mendaur Ulang)

*Recycle* merujuk pada praktik mengumpulkan, memproses, dan mengubah bahan bekas menjadi produk baru. Proses daur ulang ini membantu mengurangi ketergantungan pada sumber daya alam baru dengan memanfaatkan kembali material yang sudah ada. Prinsip daur ulang adalah bagian penting dari upaya menciptakan ekonomi yang lebih berkelanjutan, di mana limbah dianggap sebagai sumber daya yang dapat diubah kembali menjadi produk baru, mengurangi dampak lingkungan dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya.

4) *Recovery* (Memulihkan)

*Recovery* merujuk pada proses mengubah limbah atau material yang tidak dapat didaur ulang menjadi bentuk energi atau bahan berguna. Tujuan dari prinsip *recovery* adalah mengoptimalkan nilai dari limbah yang sulit atau tidak dapat didaur ulang, sehingga mengurangi dampak lingkungan dan meminimalkan pemborosan. Dengan menggunakan teknologi seperti pembangkit listrik dari sampah atau pemulihan energi dari limbah, ekonomi sirkular berusaha memaksimalkan penggunaan sumber daya yang sudah ada, bahkan dari material yang pada awalnya dianggap sebagai limbah.

5) *Repair* (Memperbaiki)

*Repair* atau perbaikan merujuk pada praktik memperbaiki barang atau produk yang rusak atau mengalami kerusakan. Prinsip ini mendorong masyarakat untuk memperpanjang umur pakai barang dengan melakukan perbaikan, sebaliknya daripada menggantinya dengan yang baru. Dengan merangsang perbaikan, ekonomi sirkular bertujuan untuk mengurangi jumlah barang yang dibuang dan menciptakan siklus hidup yang lebih panjang untuk produk, mengurangi kebutuhan akan produksi baru dan penggunaan sumber daya.

**B. Tanaman Daun Pandan Wangi (*Pandanus amrylifolius roxb*)**

1. Deskripsi Tanaman Daun Pandan Wangi (*Pandanus amrylifolius roxb*)

Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) merupakan tanaman yang tumbuh di daerah tropis, banyak ditanam di halaman atau kebun. Terkadang tumbuh liar di tepi sungai, tepi rawa, dan tempat yang agak lembab.(23) Tumbuh subur dari daerah pantai hingga daerah dengan ketinggian 500 m di atas permukaan laut. Kandungan kimia yang terdapat pada daun pandan wangi adalah: *tanin, flavonoid, saponin, alkaloid, polifenol* dan zat warna.(24) Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb.*) adalah satu-satunya spesies Pandan

dengan daun harum. Daunnya yang aromatik, linier, runcing, panjangnya sekitar 80 cm dan lebar 5 cm.(25)

2. Toksonomi Tanaman Daun Pandan Wangi (*Pandanus amrylifolius roxb*)

Klasifikasi dari tumbuhan Pandan Wangi sebagai berikut :

*Kingdom : Plantae*

*Divisi : Magnoliophyta*

*Kelas : Liliopsida*

*Ordo : Pandanales*

*Famili : Pandanaceae*

*Genus : Pandanus*

*Spesies : Pandanus amrylifolius roxb*



Gambar 1 Daun Pandan Wangi (*Pandanus amrylifolius roxb*)

(Sumber : *Root of science*)

3. Kandungan Tanaman Daun Pandan Wangi (*Pandanus amrylifolius roxb*)

Menurut Rohmawati dalam penelitiannya menunjukkan bahwa kandungan kimia daun pandan wangi adalah senyawa pahit berupa, *flavonoid, saponin, dan alkaloid*.(26) Kandungan kimia tanaman Pandan Wangi, yaitu :

1. *Saponin* adalah suatu sapogenin glikosida, yaitu glikosida yang tersebar luas pada tumbuhan. Senyawa tersebut mempunyai rasa pahit dan bersifat racun untuk binatang kecil.

2. *Flavonoid* adalah senyawa yang bersifat racun/aleopati yang terdapat pada daun Pandan Wangi (*Pandanus amarylliforus Roxb*), selain itu *flavonoid* mempunyai sifat yang khas yaitu memiliki bau yang tajam. Senyawa *vonoid* umumnya dapat larut dalam air pada temperatur tinggi dan pelarut organik, antara lain yaitu antosianin yang merupakan pigmen berwarna biru, violet, sedangkan antosanin berwarna ungu, biasanya terdapat pada bibit.
3. *Alkaloida*, merupakan senyawa kimia yang tidak berbau namun memberikan rangsangan yang keras bagi pemakainya, dapat mempengaruhi kerja dari otot-otot secara langsung. Pada serangga dapat menyebabkan kebutuhan oksigen meningkat, kemudian akan diikuti kelumpuhan.

### C. Karakteristik Lalat Rumah (*Musca domestica*)

#### 1. Gambaran Umum Lalat

Lalat merupakan binatang kecil yang mempunyai mata majemuk, sepasang antena, sepasang sayap bagian depan dan sayap belakang modifikasi menjadi halter yang berfungsi sebagai alat keseimbangan di bagian belakang. Bagian mulut lalat bisa untuk menghisap dan menusuk atau untuk menjilat dan menyerap. Biasanya bentuk tubuh lalat betina lebih besar dari pada lalat jantan. Lalat sangat menyukai tempat yang basah, benda organik, sampah basah, tinja, tumbuhan busuk, dan makanan yang dikonsumsi manusia.(27)

#### 2. Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Tubuh Lalat Rumah (*Musca domestica*) berwarna abu-abu kehitaman, bagian abdomen berwarna kuning oranye dan pada ujung berwarna coklat kehitaman. Jantan berukuran 5,8 - 6,5 mm dan betina 6,5 - 7,5 mm, dan mempunyai ciri ke coklatan.(28) Bagian permukaan atas thorax terdapat 4 garis berwarna hitam. Lalat memiliki panjang tubuh 7 mm panjang venasi sayap 6 mm. Kepala lalat besar berwarna coklat gelap, mata besar yang menonjol dan terpisah. Sayap tipis serta

tembus cahaya, dan berpangkal kuning. Larva lalat rumah berwarna putih dengan bentuk tubuh mengerucut. Kemudian di bagian depannya terdapat kait berwarna gelap. Sementara itu, lalat dewasa punya 4 garis pada bagian toraksnya. Bagian sisi perut berwarna pudar, sementara sisi atas dan bawahnya punya aksent kuning dan silver.

Klasifikasi Lalat Rumah (*Musca domestica*) sebagai berikut :

*Kingdom* : *Animalia*

*Phylum* : *Arthropodagm*

*Class* : *Insecta*

*Ordo* : *Diptera*

*Family* : *Muscidae*

*Genus* : *Musca*

*Spesies* : *Musca domestica*

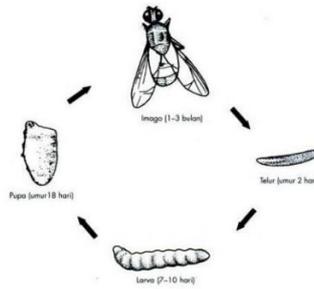


Gambar 2 Lalat Rumah (*Musca domestica*)

(Sumber : pixabay.com)

### 3. Siklus Hidup Lalat

Lalat mengalami metamorfosis sempurna yang dimulai dari telur, larva, pupa, hingga imago(29) metamorfosis yang dilalui oleh lalat, yaitu:



Gambar 1 Siklus Hidup Lalat

(Sumber : Netsains.id)

### 1) Telur

Telur merupakan tahap awal dalam rangkaian daur hidup lalat. Bentuk telur lalat seperti butiran beras dengan ukuran yang sangat kecil. Induk lalat biasanya meletakkan telurnya di medium yang bisa menjadi lokasi perlindungan larva. Contoh tempat-tempat yang sering digunakan induk lalat untuk menyimpan telur, seperti bangkai binatang, sampah, makanan busuk, atau tempat-tempat kotor dan basah lainnya. Telur-telur ini kemudian akan menetas dalam kurun waktu 12 hingga 24 jam.

### 2) Larva

Larva atau lebih dikenal dengan istilah belatung merupakan telur lalat yang baru menetas. Pada siklus ini, larva cenderung bersifat rakus sehingga akan terus mengonsumsi makanan agar dapat tumbuh dengan sempurna. Selain itu, larva juga memerlukan energi untuk bertahan hidup. Ukuran larva akan terus bertambah seiring dengan jumlah makanan yang dikonsumsi. Periode makanan ini berjalan selama beberapa hari atau minggu, sesuai kondisi suhu lingkungan, jenis lalat, dan kualitas makanan. Biasanya larva lalat melewati empat kali pergantian cangkang sepanjang hidupnya.

Pada siklus ini, larva akan terus berada di dalam medium perindukannya sampai waktunya bertransformasi menjadi pupa. Ketika momen pupasi sudah dekat, larva cenderung mencari medium

yang lebih kering, dan meninggalkan medium yang lama. Tahapan metamorfosis larva menuju pupa bisa berlangsung selama beberapa hari, minggu, atau bahkan bulan. Cepat atau tidaknya proses transformasi pupa tergantung jenis lalat, kondisi lingkungan, dan makanannya.

### 3) Pupa

Ketika larva memasuki masa pupasi, maka selanjutnya akan bertransformasi menjadi pupa. Pupa lalat memiliki bentuk lonjong dan berwarna cokelat tua. Pupa lalat tidak makan apa pun, tidak pula melakukan gerakan tertentu. Hal uniknya, pupa hanya akan berada di dalam cangkang sampai tiba waktunya berubah menjadi lalat dewasa. Periode ini normalnya terjadi selama satu minggu, tetapi bisa juga hanya menghabiskan beberapa hari atau bulan.

### 4) Imago

Siklus selanjutnya, larva yang berada di dalam cangkang atau memasuki tahap pupasi selanjutnya akan berubah menjadi cacing. Cacing inilah yang nantinya tumbuh sebagai imago. Imago atau disebut juga lalat dewasa merupakan tahap akhir dari daur hidup lalat. Imago akan terlepas dari cangkang setelah 3 hingga 6 hari sejak mengalami perubahan wujud. Lalat yang telah meninggalkan cangkang bisa mulai terbang saat berumur 3 hari. Jenis serangga yang satu ini akan langsung terbang mencari pasangan untuk kawin. Masa hidup lalat sebenarnya memang terjadi sangat singkat.

## **D. Pengendalian Penyakit yang ditularkan oleh Vektor Lalat Rumah (*Musca domestica*)**

Salah satu cara pengendalian lalat dengan menggunakan insektisida sebagai penolak serangga (*repellent*). Insektisida lebih di minati masyarakat karena keberhasilannya dalam menekan populasi secara cepat. Akan tetapi penggunaan insektisida sintesis ini memberikan dampak buruk berupa pencemaran lingkungan dan resistensi.<sup>(30)</sup> Oleh karena itu sebagai alternatif pengendalian lalat yang ramah lingkungan dengan menggunakan

insektisida nabati yang terbuat dari tumbuhan. Ada beberapa jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati. Dalam hal ini peneliti berinisiatif untuk memanfaatkan daun pandan wangi (*pandanus amrylifolius roxb*) sebagai insektisida nabati dalam bentuk serbuk bubuk. Membuat serbuk bubuk adalah cara yang relatif sederhana dan mudah untuk dilakukan.

Beberapa jenis penyakit yang disebarkan oleh lalat rumah (*Musca domestica*) dapat berperan sebagai vektor mekanik amebiasis, disentri, toksoplasmosis dan penyakit cacing usus. Penularan penyakit dapat terjadi melalui semua bagian dari tubuh lalat seperti : bulu badan, bulu pada anggota gerak, muntahan sama fecesnya.(31) Banyaknya jenis penyakit yang terjadi akibat vektor lalat rumah (*Musca domestica*) maka perlu pengendalian terhadap lalat tersebut, Pada umumnya pengendalian lalat rumah menggunakan insektisida sintetis, hal ini perlu pertimbangan karena insektisida sintetis tersebut tidak ramah lingkungan.

Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menekan kasus Diare dengan pengembangan pemanfaatan bahan alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan insektisida, misalnya bahan dari tumbuhan.(32) saat ini para peneliti banyak yang memanfaatkan tanaman dan tumbuhan sebagai insektisida alami berdasarkan kandungan zat metabolit sekunder dalam bahan alam tersebut. Insektisida hayati yang berasal dari tumbuh-tumbuhan berpotensi untuk mengendalikan vektor, baik untuk pemberantasan larva maupun lalat dewasa, karena terbuat dari bahan alami / nabati, maka jenis insektisida ini bersifat mudah terurai (*Bio Degradable*) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan, dan relative aman bagi manusia, alam, dan hewan ternak karena residu cepat hilang.(33)

#### **E. Formulasi Serbuk Daun Pandan dan Pengemasan Produk Lilin Aromatik**

Tanaman aromatik adalah tanaman yang mengandung senyawa aromatik – pada dasarnya minyak atsiri yang mudah menguap pada suhu kamar. Minyak atsiri umumnya beraroma, mudah menguap, senyawa

hidrofobik dan sangat pekat. Minyak atsiri diperoleh dari bunga, kuncup, biji, daun, ranting, kulit kayu, kayu, buah dan akar. Minyak atsiri adalah campuran kompleks sekunder metabolit terdiri dari fenilpropena titik didih rendah dan terpene. Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) mengandung minyak atsiri yang terdiri dari 6-42% hidrokarbon seskuiterpen dan 6% monoterpen linalool, dan 10% senyawa aromatik berupa 2-asetil-1-pirolin. Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada tanaman daun pandan wangi berupa saponin diketahui bersifat toksik bagi serangga. Sedangkan *flavonoid* dapat bekerja sebagai racun kontak dan racun perut yang membunuh serangga secara perlahan sampai aktifitas makan berhenti atau *stop feeding action*.(34)

Pandan Wangi biasanya tumbuh sekitar 1-2 m dengan tumbuh bercabang, menjalar. Mempunyai akar tunjang dengan pangkal batang dan cabang. Daun tumbuh dengan pangkal yang mengelilingi batang dalam garis spiral. Daun berbentuk pita, permukaan daun licin dengan ujung daun yang runcing, bertulang sejajar dan bertepi rata tetapi berduri. Rata-rata panjang daun sekitar 40-80 cm dan lebar 3-5 cm. Oleh karna itu dalam penelitian ini mencoba membuat repellent lalat dalam bentuk serbuk daun pandan wangi kemudian dikemas menjadi lilin aromatik.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) lilin adalah bahan terbuat dari parafin, mudah mencair jika dipanaskan, dapat dipakai sebagai pelita dan/atau untuk membatik, bahan yg mengandung lemak, lekat, mengental, mencair jika dipanaskan, dicetak dalam berbagai bentuk untuk alat penerang (dengan diberi sumbu di tengahnya) atau benda mainan, satuan kuat cahaya (satu lilin = 12,56 lumen), Kim hidrokarbon padat yg mempunyai titik cair rendah dan mudah larut.(35)

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan lilin yaitu :

a. Parafin

Parafin termasuk dalam kelompok senyawa hidrokarbon yang dikenal sebagai alkana. Secara kimiawi, paraffin terdiri dari rantai atom karbon yang terikat dengan atom hidrogen. Rumus umum paraffin

adalah  $C_nH_{2n+2}$ , di mana 'n' menunjukkan jumlah atom karbon dalam molekul antara 20-35 buah. Parafin memiliki titik lebur 38-65°C. Zat ini umumnya terdapat dalam malam minyak bumi. Parafin diperoleh dari distilat parafin ringan yang didestilasi pada suhu kurang dari 400°C. Parafin memiliki kadar minyak sampai 3%, berbentuk pelat, dan berwarna putih. Fungsi parafin yaitu bahan utama pembuatan lilin agar mudah terbakar.(36)

b. Stearin

Stearin merupakan campuran berbagai asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh, dengan komponen terbesar dalam asam palmitat. Stearin berbentuk butiran-butiran kecil seperti kristal apabila dipanaskan akan meleleh. Fungsi stearin yaitu untuk meningkatkan daya tahan dan konsistensi nyala lilin bisa di bayangkan stearin seperti fondasi bagi lilin, tanpanya, lilin tidak akan memiliki kekuatan yang cukup untuk tetap solid.(37)

c. Sumbu

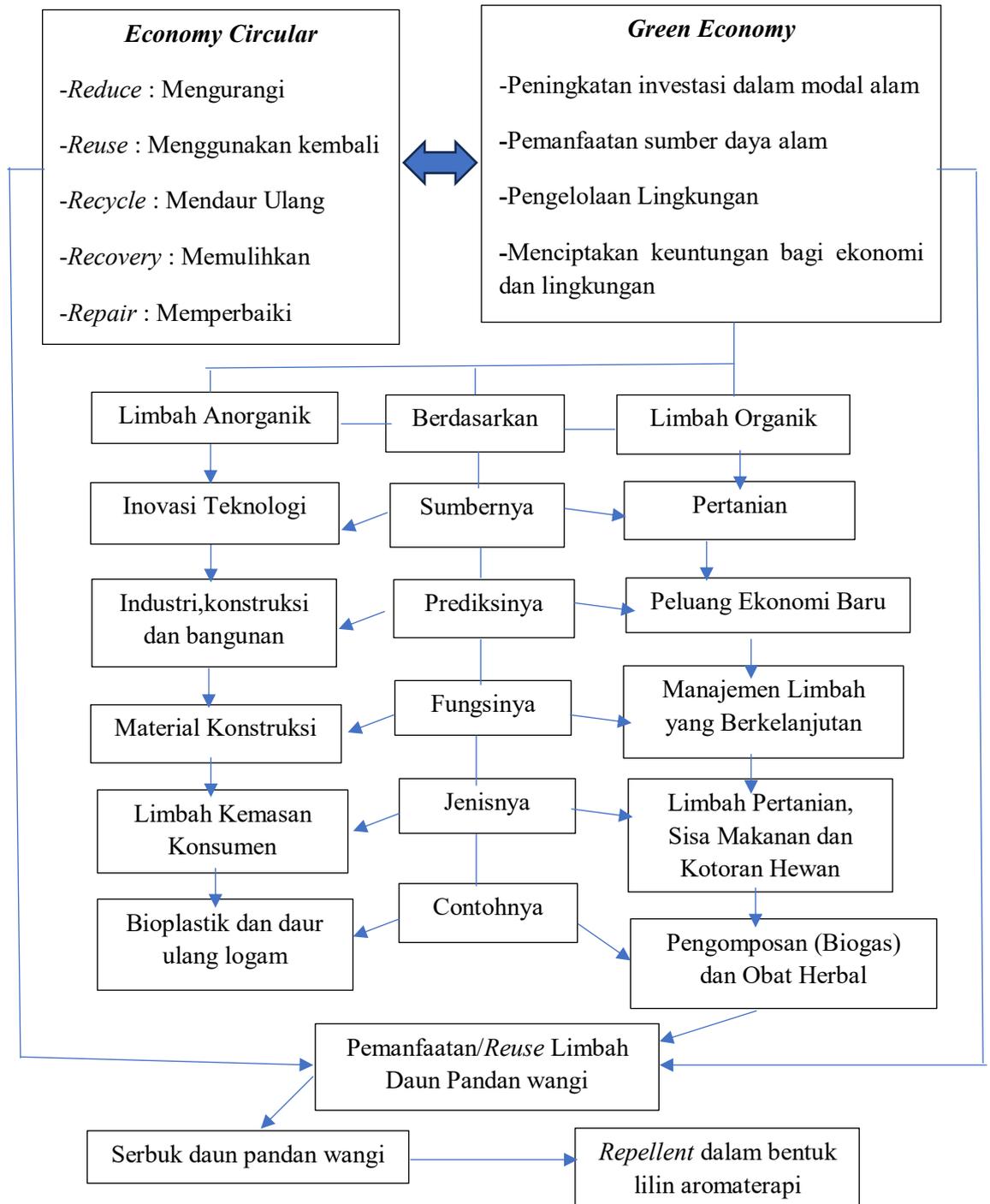
Sumbu lilin adalah benang yang ditempatkan di tengah lilin dan digunakan untuk menghantar api. Fungsi dari sumbu lilin adalah menjaga lilin tetap terbakar dengan baik serta mengontrol laju pembakaran lilin. Sumbu harus berada pada lilin sampai lilin habis terbakar. Benang sumbu yang akan digunakan harus dicelupkan dahulu pada bahan lilin yang masih cair, hal ini dilakukan supaya sumbu berada pada dalam lilin yang sudah mengeras dan kaku sehingga mempermudah dalam penggunaannya.(38)

d. Aromatik (Serbuk Daun Pandan Wangi)

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh saraf-saraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung. Bahan yang digunakan untuk aroma pada pembuatan lilin sangatlah beragam. Umumnya berupa bibit parfum, pemberian aroma pada lilin akan menimbulkan bau keharuman pada saat dibakar. Tingkat

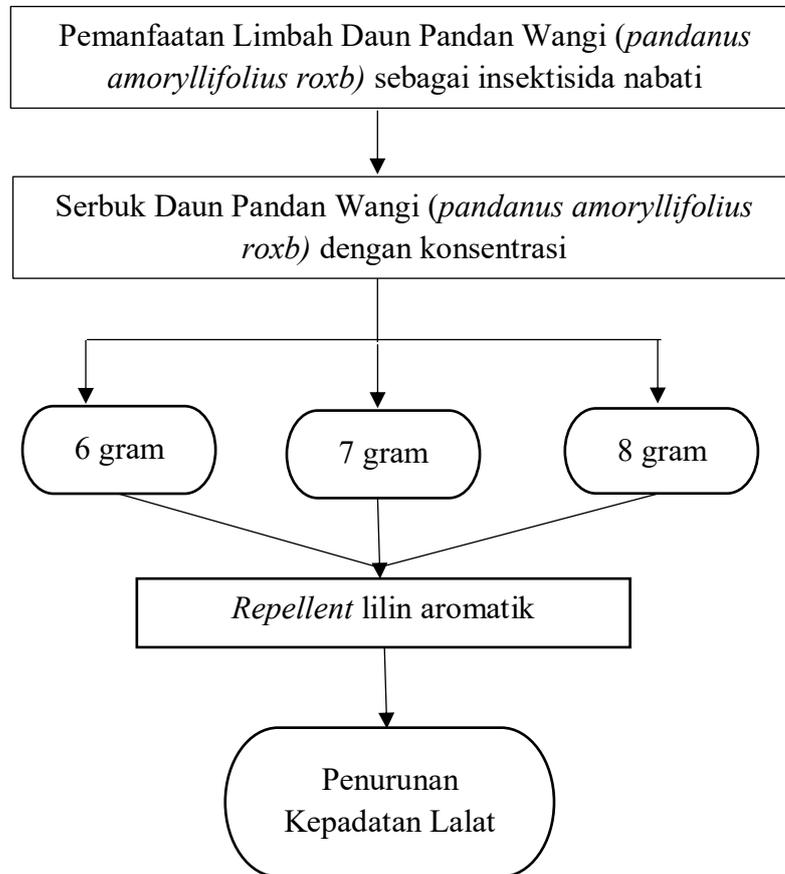
keharuman tergantung pada jumlah banyaknya pemakaian serbuk daun Pandan Wangi pada pembuatan lilin.(39)

## F. Kerangka Konsep



Gambar 2 Kerangka konsep  
(Sumber : Maila Shofa Maghfiroh)

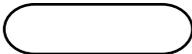
## G. Kerangka Pikir



Gambar 5 Kerangka Pikir

(Sumber : Modifikasi Maila Shofa Maghfiroh)

Keterangan :

 : Variabel diteliti

 : Variabel tidak diteliti

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **A. Metode dan Jenis Penelitian**

Penelitian ini berbentuk eksperimen merupakan suatu metode penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain yaitu efektifitas pengaruh campuran serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) dengan konsentrasi dalam gram sebagai bahan aktif utamanya untuk dijadikan sebagai *repellent* lalat rumah (*Musca domestica*).

### **B. Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen murni (*true experiment*) dengan rancangan *Posttest Only Control Group Design*, yaitu merupakan desain penelitian yang tidak menggunakan pretes terhadap sampel sebelum perlakuan. Dalam desain ini terdapat dua kelompok (kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan masing-masing konsentrasi yang berbeda) yang telah dipilih secara acak (*randomization*), kelompok-kelompok tersebut dianggap sama sebelum dilakukan perlakuan. Karena kasus-kasus telah di randomisasi baik pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol, kelompok-kelompok tersebut dianggap sama sebelum dilakukan perlakuan. Desain penelitian ini mengukur pengaruh perlakuan pada kelompok perlakuan dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol. Jika ada perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol maka perlakuan yang diberikan adalah signifikan.

### **C. Waktu dan Tempat Penelitian**

Tempat penelitian ini akan dilaksanakan di lokasi tempat tinggal peneliti di Jalan Laupe, Bukit harapan, Kecamatan Soreang, Kota Parepare. Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai bulan April tahun 2024. Karna kondisi lingkungan rumah tangga yang berdekatan dengan kandang kambing dan kandang ternak ayam potong yang mengundang

kehadiran lalat sehingga pada saat memasak lalat bisa saja datang menghinggapi makanan.

#### **D. Populasi dan Sampel**

##### 1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah lalat rumah (*Musca domestica*) yang telah dikumpulkan dengan cara ditangkap manual menggunakan perangkap sederhana. Adapun Teknik pengambilannya bersifat nonrandom dengan cara dibuat kandang sebagai tempat masuknya lalat rumah dengan memberi pancingan umpan seperti ikan kering agar lalat tertarik untuk masuk kedalam kotak perangkap tersebut.

##### 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang diharapkan dapat mewakili atau representatif populasi. Sampel dalam penelitian ini adalah lalat rumah (*Musca domestica*) yang digunakan setiap percobaan. Sampel dibagi menjadi 3 kelompok uji dengan penggunaan variasi serbuk (6 gram, 7 gram, dan 8 gram). (40) Jumlah sampel tiap-tiap perlakuan sama, yaitu sebanyak 15 sampel yang dipilih secara acak. Jadi jumlah sampel yang dibutuhkan adalah 135 ekor lalat rumah dalam pengamatan dilakukan setiap 5, 10 sampai 15 menit.

#### **E. Variabel Penelitian**

##### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas (*independent variable*) adalah variabel yang mempengaruhi variabel lain. Dalam penelitian ini adalah berbagai konsentrasi serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*).

##### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat (*dependent variable*) adalah variabel yang akan dipengaruhi oleh variabel bebas. Dalam penelitian ini adalah daya tolak serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb*). Dengan melihat waktu bertahan lalat di sekitar area lilin, dan perubahan pola perilaku lalat sebelum dan sesudah penggunaan lilin aromatik serbuk

daun pandan wangi, seperti perubahan frekuensi terbang atau lokasi tinggalnya.

## **F. Metode Pengumpulan Data**

Metode dan pengumpulan data yang diperoleh dari penelitian ini akan diolah dan disajikan secara sistematis, sejalan dengan rumusan masalah yang selanjutnya akan dilakukan analisis pengolahan data menggunakan komputerisasi. Selanjutnya data yang telah dianalisis disajikan dalam bentuk tabel/grafik dan narasi. Adapun uji statistik yang digunakan adalah uji Anova untuk melihat hubungan/pengaruh serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) terhadap penurunan kepadatan lalat rumah (*Musca domestica*).

Terdapat beberapa metode pengumpulan data yang dapat digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi performa serbuk daun pandan wangi. Beberapa metode yang mungkin digunakan adalah:

### **1. Observasi**

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan langsung terhadap suatu objek dalam suatu periode tertentu dan mengadakan pencatatan secara sistematis tentang tingkat kepadatan lalat. Melibatkan pengamatan langsung terhadap perilaku lalat rumah mencakup frekuensi kedatangan lalat, waktu tinggal dan respon terhadap lilin aromatic.(41)

### **2. Eksperimen Kontrol Grup**

Menerapkan serbuk daun pandan wangi pada suatu kelompok area atau tempat khusus, sementara kelompok control tidak menerima perlakuan tersebut. Membandingkan antar kelompok yang disimpan lilin aromatic dan kelompok control dapat memberikan informasi tentang efektivitas serbuk bubuk daun pandan wangi sebagai *repellent*.

### **3. Pengukuran Waktu Efektivitas**

Mengukur berapa lama efek *repellent* dari serbuk bubuk daun pandan wangi dapat bertahan lama dan efektif dalam mengusir lalat rumah.

#### 4. Dokumentasi

Dokumentasi adalah metode pengumpulan data dengan pengumpulan dokumen-dokumen, baik berupa gambar maupun tulisan, dan menganalisis dokumen-dokumen tersebut untuk mendukung penyusunan penelitian.

### **G. Prosedur Penelitian**

#### **1. Alat Penelitian**

##### **a. Alat Pembuatan Serbuk Daun Pandan Wangi**

1. Blender
2. Timbangan digital
3. Saringan/kain
4. Wadah untuk menyimpan serbuk

##### **b. Alat Pembuatan Lilin**

1. Wadah tahan panas untuk melelehkan lilin
2. Sendok atau spatula untuk mencampur bahan
3. Kaca atau wadah untuk mencetak lilin
4. Sumbu lilin atau pembakar lilin

##### **c. Alat Untuk Menangkap Lalat**

1. Kandang lalat berbentuk kubus ukuran P: 25 x T: 25 x L: 25 cm. Untuk kandang kecil diberikan lobang sebanyak 10 lubang dibagian atas dan dibagian kanan dan kiri sebanyak masing-masing 5 lubang kandang kecil dengan diameter 2 cm dan ukuran untuk kandang besar P: 50 x T: 50 x L: 50 cm.
2. Kawat nyamuk
3. Gunting
4. Paku tindis

##### **d. Alat Untuk Mendukung Eksperimen**

1. Kandang Uji

2. Stopwatch
3. Kamera digital
4. Masker
5. Sarung tangan

## **2. Bahan Penelitian**

Bahan utama yang digunakan yaitu :

1. Serbuk daun pandan wangi dengan dosis (6 gram, 7 gram, dan 8 gram)
2. Lalat Rumah (*Musca domestica*) 45 ekor
3. Ikan kering
4. Lilin dasar (Parafin) 30 gram
5. Pewarna Lilin (opsional untuk memberi warna pada lilin)

## **3. Prosedur Penelitian**

### **1. Tahap Persiapan Pembuatan Bubuk Daun Pandan Wangi**

Pengambilan daun pandan wangi dengan memilih daun pandan yang segar dan harum. Potong daun pandan dari tanaman menggunakan pisau bersih, hindari merusak tanaman. Kemudian cuci atau bilas daun pandan dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran dan debu, pastikan untuk tidak menggunakan sabun atau deterjen. Kemudian keringkan daun pandan dengan handuk bersih atau biarkan mengering secara alami. Jangan biarkan daun pandan terlalu basah saat akan dikeringkan.

Selanjutnya daun pandan wangi tersebut di potong-potong kecil lalu dikeringkan di dalam ruangan tertutup atau pengeringan sinar matahari tidak langsung. Bertujuan untuk menurunkan kandungan air di dalam daun pandan wangi. Pengeringan merupakan tahapan penting dalam menjaga kestabilan senyawa dari simplisia terutama senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan. Waktu pengeringan biasanya berkisar 5-10 hari sampai daun pandan wangi terlihat berwarna hijau kekuningan.

Setelah daun pandan kering, hancurkan menjadi potongan kecil menggunakan mesin penggiling atau blender, pastikan untuk menggiling hingga menjadi serbuk halus. Untuk mendapatkan serbuk

yang lebih halus, saring serbuk daun pandan menggunakan saringan halus atau kain kasa bersih. Sebelum digunakan simpan serbuk daun pandan dalam wadah kedap udara untuk menjaga keharumannya. Simpan di tempat yang sejuk dan kering, hindari paparan sinar matahari langsung.

Daun pandan wangi yang telah diserbukkan untuk digunakan kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital sebanyak 6 gram 7 gram dan 8 gram dengan masing-masing di simpan kedalam wadah plastik kemudian di beri label.

## **2. Tahap Pembuatan Lilin Aromatik Serbuk Daun Pandan Wangi**

Cara pembuatan lilin aromatic serbuk daun pandan wangi yaitu dengan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan terlebih dahulu seperti, kompor, wajan, panci, air, parafin, pewarna lilin (opsional), tempat cetakan lilin, sumbu lilin, dan pengaduk kayu atau spatula.

1. Pertama-tama panaskan panci yang berisi air sampai mendidih. Setelah air mendidih, masukkan parafin sebanyak 30 gram kedalam wajan lalu lelehkan diatas panci yang berisi air mendidih tadi. Tunggu hingga parafin meleleh semua, pastikan suhu tidak terlalu panas, idealnya sekitar 70-80 derajat celcius.
2. Setelah lilin meleleh sepenuhnya tambahkan serbuk daun pandan wangi kedalam lilin cair. Jika diinginkan, tambahkan pewarna lilin supaya lebih terlihat menarik. Aduk menggunakan pengaduk kayu atau spatula secara merata sampai parafin berubah warna atau hingga tercampur rata semuanya.
3. Kemudian siapkan tempat cetakan lilin yang sudah diberi sumbu lilin, lalu masukkan lelehan campuran parafin dan serbuk daun pandan wangi tadi kedalam cetakan lilin. Pastikan tidak terlalu cepat atau lambat saat menuangkan agar hasilnya merata dan tidak ada gelembung dalam lilin. Tunggu hingga parafin memadat dalam wadah atau cetakan.

4. Setelah benar-benar kering, potong atau gunting sumbu lilin agar tetap terlihat rapi dan mudah untuk dinyalakan. Setelah parafin memadat menjadi lilin, lepaskan lilin dari wadah atau tempat cetakan untuk memudahkan lilin kering lebih sempurna, lilin harus selalu diperiksa secara berkala selama proses pengeringan untuk memastikan tidak ada masalah seperti retakan atau gelembung udara. Setelah dirasa sudah kering dengan sempurna lilin aromatik serbuk daun pandan wangi siap untuk digunakan atau dinyalakan.

#### **5. Prosedur Kerja *Repellent* Lalat**

- 1) Siapkan kandang uji yang telah di beri label uji dan siapkan lilin aromatic serbuk daun pandan wangi untuk di masukkan kedalam kandang.
- 2) Masukkan *Musca domestica* yang telah ditangkap ke dalam masing- masing kandang yang telah diberi label uji sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan, setiap kandang dimasukkan 15 ekor *Musca domestica*, jumlah keseluruhan dari *Musca domestica* uji adalah 135 ekor.
- 3) Kemudian dilakukan proses pengamatan aktivitas lalat sebelum dimasukkan lilin aromatik serbuk daun pandan wangi kedalam masing-masing kandang uji.
- 4) Masukkan lilin aromatic serbuk daun pandan wangi pada setiap kandang dengan konsentrasi yang sudah ditentukan, kemudian amati dan catat respon atau penolakan *Musca domestica* pada setiap waktu 5 menit, 10 menit, dan 15 menit dari setiap perlakuan.
- 5) Setelah itu hitung dan catat jumlah aktivitas *Musca domestica* pada lembar observasi pengamatan disetiap kandang uji. *Musca domestica* dapat diamati secara fisik dengan tanda-tanda antara lain : frekuensi terbang lalat rumah, hinggap pada makanan atau bahkan bisa menyebabkan kekakuan pada tubuh lalat yang disebabkan terhirupnya aroma dari lilin aromatic serbuk daun

pandan wangi yang menghambat saluran pencernaan atau pernapasan hingga kelayuan pada saraf serangga hingga akhirnya mati. (42)

## H. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Dalam Penelitian ini, menggunakan 3 kali perlakuan dan 3 kali pengulangan yang terdiri dari 3 kelompok konsentrasi serbuk daun pandan wangi yang disajikan dalam tabel pengamatan berikut ini :

**Tabel 3.1 Ulangan (Replikasi) Perlakuan**

Perlakuan	Ulangan Pada Menit		
	I 5 Menit	II 10 Menit	III 15 Menit
P <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> I	P <sub>2</sub> II	P <sub>3</sub> III
P <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> I	P <sub>2</sub> II	P <sub>3</sub> III
P <sub>3</sub>	P <sub>3</sub> I	P <sub>2</sub> II	P <sub>3</sub> III

Keterangan :

P<sub>1</sub> : Kelompok lalat rumah uji dengan pemberian serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) pada konsentrasi 6 gram.

P<sub>2</sub> : Kelompok lalat rumah uji dengan pemberian serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) pada konsentrasi 7 gram.

P<sub>3</sub> : Kelompok lalat rumah uji dengan pemberian serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) pada konsentrasi 8 gram.

I : Pengamatan perlakuan pada lalat rumah menit ke-5 uji serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*).

II : Pengamatan perlakuan pada lalat rumah menit ke-10 uji serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*).

III : Pengamatan perlakuan pada lalat rumah menit ke-15 uji serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*).

a. Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh akan di proses secara manual menggunakan perangkat lunak program computer (SPSS IBM 26).

b. Analisis Data

Data dianalisis menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga totalnya terdapat 3 unit percobaan. Jika perlakuan menunjukkan pengaruh yang signifikan, maka dilakukan uji Duncan untuk mengidentifikasi perbedaan nyata antar perlakuan. Uji Duncan adalah metode statistic yang digunakan setelah analisis Varians (ANOVA) untuk mengidentifikasi perbedaan nyata antara perlakuan dalam percobaan.

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Deskripsi Hasil Penelitian

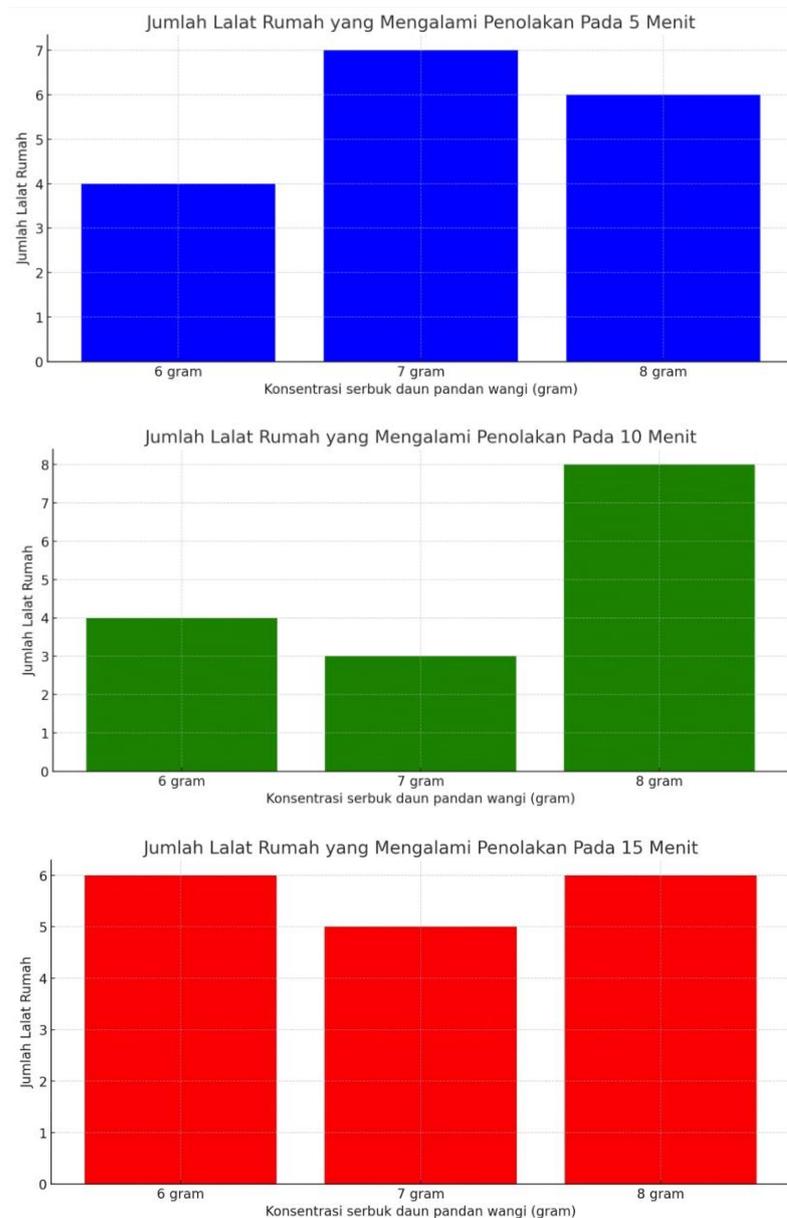
Penelitian ini dilakukan di Jalan Laupe, Bukit harapan, Kecamatan Soreang, Kota Parepare atau rumah peneliti sendiri, dari tanggal 28 Maret hingga 30 April 2024. Kegiatan penelitian meliputi :

- 1). Proses pembuatan insektisida nabati formulasi serbuk daun pandan wangi (lilin aromatik) dilakukan mulai tanggal 28 Maret hingga 17 April 2024. Menggunakan metode yang sesuai dengan jurnal penunjang dan ditunjang dengan alat serta bahan yang memadai di rumah.
- 2). Pengujian efektifitas *repellent* formulasi serbuk daun pandan wangi (lilin aromatic) terhadap lalat rumah dilaksanakan mulai tanggal 22 April hingga 30 April 2024.

Penelitian yang dilakukan selama 1 bulan ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas formulasi serbuk daun pandan wangi (lilin aromatik) terhadap lalat rumah, pada konsentrasi berapa serbuk daun pandan wangi efektif terhadap lalat rumah.

Penelitian dilakukan dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan dengan waktu pengamatan 5,10 dan 15 menit, dimana  $P_1 = 6$  gram serbuk daun pandan wangi,  $P_2 = 7$  gram serbuk daun pandan wangi, dan  $P_3 = 8$  gram serbuk daun pandan wangi. Adapun hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat pada penyajian tabel dibawah ini :

**Grafik 4.2 Data Jumlah Lalat Rumah (*Musca Domestica*) yang Menolak Setelah Pemberian Serbuk Daun Pandan Wangi (Lilin Aromatik) dengan Berbagai Waktu Lama Paparan**



*Sumber, Data primer, 2024*

Berdasarkan data pada grafik 4.2 menunjukkan bahwa hasil pengukuran daya tolak lalat rumah (*Musca domestica*) setelah diberikan paparan serbuk daun pandan wangi (lilin aromatic) dengan tiga kali perlakuan menunjukkan bahwa.

Untuk penolakan pada 5 menit :

1. Konsentrasi 6 gram : Pada konsentrasi ini, sebanyak 4 lalat rumah mengalami penolakan.
2. Konsentrasi 7 gram : Pada konsentrasi ini, jumlah lalat rumah yang mengalami penolakan meningkat menjadi 7.
3. Konsentrasi 8 gram : Pada konsentrasi tertinggi ini, jumlah lalat rumah yang mengalami penolakan adalah 6.

Untuk penolakan pada 10 menit :

1. Konsentrasi 6 gram : Pada konsentrasi ini, sebanyak 4 lalat rumah yang mengalami penolakan.
2. Konsentrasi 7 gram : Pada konsentrasi ini menurun sebanyak 3 lalat rumah yang mengalami penolakan.
3. Konsentrasi 8 gram : Pada konsentrasi ini, meningkat sebanyak 8 lalat rumah yang mengalami penolakan, yang merupakan jumlah tertinggi diantara semua konsentrasi pada 10 menit.

Untuk penolakan pada 15 menit :

1. Konsentrasi 6 gram : Pada konsentrasi ini, sebanyak 6 lalat rumah yang mengalami penolakan
2. Konsentrasi 7 gram : Pada konsentrasi ini, sebanyak 5 lalat rumah yang mengalami penolakan
3. Konsentrasi 8 gram : Pada konsentrasi ini, sebanyak 6 lalat rumah yang mengalami penolakan.

Efektivitas menunjukkan jumlah lalat rumah yang menolak setelah paparan lilin aromatic serbuk daun pandan wangi pada tiga konsentrasi (6 gram, 7 gram, 8 gram) dan tiga perlakuan (I, II, III) dengan waktu pengamatan pada menit ke-5, ke-10, dan ke-15. Secara umum, konsentrasi yang lebih tinggi ( 8 gram) cenderung menyebabkan lebih banyak penolakan pada waktu-waktu awal (5 dan 10 menit), menunjukkan efektivitas serbuk daun pandan wangi yang lebih tinggi pada konsentrasi yang lebih besar.

Perbedaan yang mencolok pada waktu 10 menit, terutama pada konsentrasi 8 gram, yang memiliki jumlah penolakan tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Berikut adalah beberapa alasan yang dapat memprediksi kejadian tersebut serta factor-faktor yang mungkin mempengaruhi hasilnya :

Efektivitas Konsentrasi Tinggi:

Konsentrasi serbuk daun pandan wangi yang lebih tinggi (8 gram) mungkin lebih efektif dalam jangka pendek (10 menit) dalam menyebabkan penolakan pada lalat rumah. Senyawa aktif dalam serbuk mungkin lebih cepat menyebar dan mencapai konsentrasi yang memadai untuk mempengaruhi lalat dalam waktu singkat.

Sensitivitas Lalat terhadap Konsentrasi:

Lalat rumah mungkin lebih sensitif terhadap peningkatan konsentrasi serbuk pandan pada awal paparan (10 menit pertama). Ini bisa menyebabkan peningkatan jumlah penolakan secara signifikan pada konsentrasi tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah.

Pengaruh Waktu Paparan:

Pada menit ke-10, efek pengusiran dari serbuk pandan mungkin berada pada puncaknya sebelum efek tersebut mulai berkurang seiring waktu (misalnya pada menit ke-15). Ini bisa menjelaskan mengapa penolakan tertinggi terlihat pada waktu 10 menit untuk konsentrasi tertinggi.

Komposisi Kimia Serbuk Pandan:

Komposisi kimia dari serbuk pandan wangi, termasuk senyawa volatil yang bertanggung jawab atas efek pengusiran, dapat berbeda dalam reaksi mereka tergantung pada konsentrasi dan waktu paparan. Senyawa volatil ini mungkin lebih aktif dan efektif dalam waktu paparan yang lebih singkat.(43)

Perilaku Lalat Rumah:

Perilaku alami lalat rumah dalam merespons bau atau zat pengusir bisa bervariasi tergantung pada intensitas bau dan waktu paparan. Lalat mungkin lebih cepat bereaksi terhadap konsentrasi yang lebih tinggi pada awalnya sebelum menyesuaikan atau menjadi lebih toleran terhadap bau tersebut.

Kondisi Lingkungan:

Kondisi lingkungan tempat eksperimen dilakukan, seperti suhu, kelembaban, dan ventilasi, bisa mempengaruhi dispersi dan efektivitas serbuk pandan. Lingkungan yang mendukung penyebaran cepat dari senyawa volatil bisa meningkatkan jumlah penolakan pada waktu yang lebih singkat.

Dari data ini, penolakan lebih tinggi pada 10 menit dengan konsentrasi 8 gram mungkin disebabkan oleh efektivitas puncak dari senyawa volatile dalam serbuk daun pandan pada waktu tersebut. Faktor-faktor seperti komposisi kimia, perilaku lalat, dan kondisi lingkungan juga memainkan peran penting dalam menentukan hasil ini.

**Tabel 4.3 Data Jumlah keseluruhan Lalat Rumah (*Musca domestica*) yang Mengalami Penolakan Setelah Pemberian Serbuk Daun Pandan Wangi Pada Setiap Perlakuan Konsentrasi**

Perlakuan	Konsentrasi		
	6 gram	7 gram	8 gram
P <sub>1</sub>	3	5	6

P <sub>2</sub>	4	4	6
P <sub>3</sub>	7	6	8
Total	14	15	20

Sumber data primer, 2024

Berdasarkan data pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa jumlah total lalat rumah (*Musca domestica*) yang mengalami penolakan setelah diberi lilin aromatic serbuk daun pandan wangi pada tiga konsentrasi yang berbeda (6 gram, 7 gram, 8 gram) dan dalam tiga perlakuan berbeda (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>). Uji ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan dalam mortalitas lalat rumah di antara berbagai konsentrasi (P-value = 0,028), menunjukkan bahwa konsentrasi serbuk daun pandan wangi mempengaruhi tingkat mortalitas lalat rumah dan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi serbuk daun pandan wangi, semakin banyak lalat rumah yang menolak. Konsentrasi 8 gram menunjukkan jumlah penolakan tertinggi pada semua perlakuan, yang berarti bahwa konsentrasi yang lebih tinggi lebih efektif dalam menyebabkan penolakan pada lalat rumah.

## 2. Analisis Data

Setelah mendapatkan data nilai rata-rata diatas, langkah berikutnya adalah menyajikan hasil tersebut dalam bentuk visual. Selanjutnya dilakukan proses analisis data dengan menggunakan program aplikasi computer *Statistic Product and Service Solution (SPSS) for Windows Release 26.0*

**Tabel 4.3 Hasil Uji *One Way Anova* Pada Mortalitas Lalat Rumah dengan Berbagai Konsentrasi Serbuk Daun Pandan Wangi**

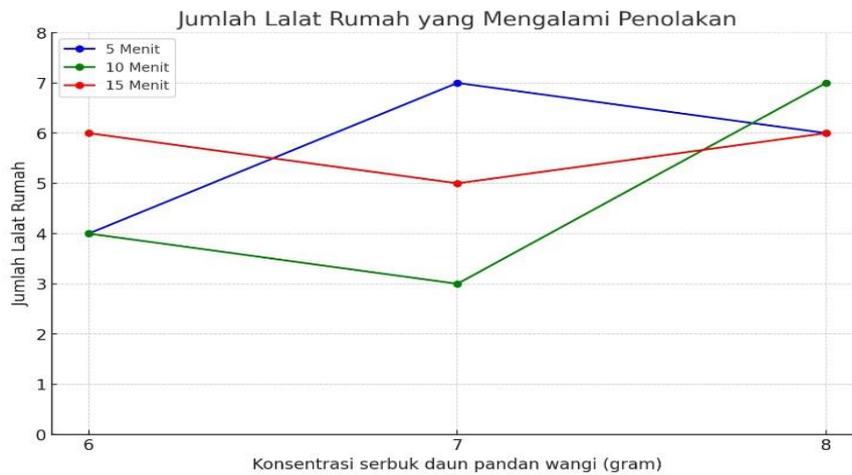
Konsentrasi	Mean (5 Menit)	Std (5 Menit)	Mean (10 Menit)	Std (10 Menit)	Mean (15 Menit)	Std (15 Menit)	F (ANOVA)	p-value
6 gram	1,33	0,58	1,33	0,58	1,67	0,58	0,33	0,729
7 gram	1,33	0,58	2,00	1,00	2,33	0,58	1,40	0,317
8 gram	1,67	0,58	2,33	0,58	3,00	0,00	6,00	0,037

Dari tabel 4.3 diatas mengenai Hasil Uji *One Way Anova* pada mortalitas Lalat rumah dengan berbagai konsentrasi serbuk daun pandan wangi diperoleh rata-rata mortalitas lalat rumah meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi serbuk daun pandan wangi, dari 6 gram ke 8 gram. Ini menunjukkan bahwa konsentrasi serbuk daun pandan wangi yang lebih tinggi efektif dalam mengendalikan vector lalat rumah.

Pada 5 menit, nilai F adalah 0.33 dengan p-value 0.729. Ini berarti tidak ada perbedaan signifikan dalam rata-rata penolakan lalat antara konsentrasi yang berbeda pada waktu ini. Pada 10 menit, nilai F adalah 1.40 dengan p-value 0.317. Ini juga menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan dalam rata-rata penolakan lalat antara konsentrasi yang berbeda pada waktu ini. Pada 15 menit, nilai F adalah 6.00 dengan p-value 0.037. Ini menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan dalam rata-rata penolakan lalat antara konsentrasi yang berbeda pada waktu ini. Hasil ini menunjukkan bahwa efek serbuk daun pandan wangi pada penolakan lalat rumah lebih signifikan terlihat pada paparan 15 menit dibandingkan dengan 5 atau 10 menit.

Berdasarkan data ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan serbuk daun pandan wangi dalam konsentrasi serbuk daun pandan wangi dalam konsentrasi tertentu dapat efektif dalam mengendalikan populasi lalat rumah, dan dapat menjadi bahan alami yang potensial untuk digunakan dalam pengendalian hama rumah tangga. Temuan ini juga membuka jalan bagi penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan konsentrasi yang paling efektif dan efisien dalam aplikasi praktis.

Peningkatan Daya Proteksi Serbuk Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) dapat dilihat pada grafik dibawah.



*Gambar 6 Kurva Jumlah Lalat Rumah yang Mengalami Penolakan pada Berbagai Waktu Paparan*

Grafik kurva menunjukkan bahwa pada 5 menit, konsentrasi 7 gram paling efektif. Namun, pada 10 menit, 8 gram menjadi lebih efektif, dan setelah 15 menit, efektivitas cenderung serupa antara konsentrasi 6 dan 8 gram. Ini menunjukkan bahwa perubahan efektivitas tergantung pada waktu dan konsentrasi.

1). Pada 5 Menit:

Konsentrasi 7 gram menunjukkan efektivitas tertinggi dengan mengusir 7 lalat. Ini menunjukkan bahwa dalam waktu singkat, peningkatan konsentrasi dari 6 gram ke 7 gram secara signifikan meningkatkan kemampuan pengusiran. Namun, peningkatan lebih lanjut ke 8 gram tidak meningkatkan efektivitas secara proporsional, menunjukkan kemungkinan adanya batas efektivitas dalam konsentrasi tinggi dalam waktu singkat.

2). Pada 10 Menit:

Konsentrasi 8 gram menjadi yang paling efektif, mengusir 7 lalat. Ini menunjukkan bahwa pada interval waktu menengah, konsentrasi yang lebih tinggi diperlukan untuk mempertahankan atau meningkatkan efek pengusiran. Penurunan efektivitas pada 7 gram bisa menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi ini menurun lebih cepat dibandingkan dengan 8 gram.

3). Pada 15 Menit:

Konsentrasi 6 dan 8 gram sama-sama efektif dengan mengusir 6 lalat. Konsentrasi 7 gram sedikit menurun efektivitasnya. Hal ini menunjukkan bahwa setelah 15 menit, efek pengusiran cenderung stabil, dan perbedaan konsentrasi tidak terlalu signifikan lagi dalam mengusir lalat. Stabilitas ini bisa disebabkan oleh batas durasi efektivitas senyawa aktif dalam daun pandan.

Dengan demikian, data ini menunjukkan bahwa untuk pengusiran jangka pendek, konsentrasi 7 gram paling efektif, tetapi untuk efek yang bertahan lama, konsentrasi 8 gram lebih disarankan. Ini juga menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi di atas 8 gram mungkin tidak memberikan manfaat tambahan yang signifikan setelah 15 menit.

## **B. Pembahasan**

Sebagai negara tropis yang mempunyai beraneka ragam tanaman. Indonesia mempunyai peluang untuk menemukan senyawa yang bersifat insektisida yang didapat dari berbagai jenis tumbuhan. Salah satu tumbuhan tersebut adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) yang memiliki kandungan senyawa kimia terdiri dari *alkaloida*, *safonin*, *flavonoida*, *tanin*, dan *polifenol*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh efektivitas formulasi serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) sebagai *repellent* nabati terhadap lalat rumah (*Musca domestica*). Tiga konsentrasi serbuk daun pandan wangi yang diuji adalah konsentrasi 6 gram, 7 gram, dan 8 gram. Sampel penelitian terdiri dari total 135 lalat rumah uji yang diamati dalam kandang pengamatan berisis 15 ekor lalat rumah dan penelitian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan.

Pada proses awal pembuatan pemilihan daun pandan wangi yang harum dan segar dipetik atau diambil langsung dari tanaman sebanyak 3 kilo dari sekitar lingkungan di Desa Labokong, Kabupaten Soppeng. Kemudian dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel, kemudian daun pandan wangi yang sudah dibersihkan di potong-potong

kecil lalu di keringkan selama 10 hari sampai daun berwarna hijau kekuningan.

Pengeringan bertujuan untuk menurunkan kandungan air dalam suatu simplisia. Pengeringan suatu bahan yang terlalu lama dan suhunya yang tinggi juga dapat menurunkan mutu karena dapat merusak komponen-komponen yang terdapat didalamnya. Senyawa antioksidan merupakan senyawa yang kurang stabil dikarenakan mudah teroksidasinya senyawa antioksidan oleh lingkungan luar. Faktor yang mempengaruhi oksidasi yaitu seperti pH, cahaya, oksigen, serta ion logam berat yang dapat berfungsi sebagai katalisator proses oksidasi. Sumber antioksidan alami banyak dijumpai pada tanaman yang mengandung senyawa fenolik yang dapat berupa golongan *flavonoid*, *tokoferol* dan *asam polifungsional*. Satu diantara tanaman di Indonesia yang terbukti mempunyai potensi aktivitas antioksidan yaitu daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*).<sup>(44)</sup>

Setelah proses pengeringan selesai daun pandan wangi kemudian diblender atau dihaluskan menjadi serbuk halus kemudian di timbang dengan masing-masing konsentrasi 6 gram, 7 gram dan 8 gram. Selanjutnya proses pembuatan lilin dengan melelehkan parafin sebanyak 30 gram dan setiap konsentrasi serbuk daun pandan wangi dicampur kedalam parafin yang sudah dilelehkan diaduk sampai benar-benar tercampur pastikan tidak ada yang menggumpal. Setelah itu siapkan wadah atau tempat cetakan untuk mencetak lilin yang telah diberi sumbu lilin, kemudian tuang campuran serbuk dan lelehan parafin kedalam cetakan setelah itu tunggu lilin aromatic mengering atau memadat.

Setelah lilin aromatic serbuk daun pandan wangi jadi, langkah berikutnya adalah uji efektivitas lilin aromatic terhadap lalat rumah (*Musca domestica*). Lalat rumah yang diuji coba diambil dari sekitaran rumah atau dapur dan penjual ikan di pasar sumpang minangae dan ditempatkan dalam kandang yang sudah disiapkan dengan berisi 15 ekor lalat rumah. Kemudian diamati jumlah lalat yang mengalami penolakan pada saat lilin aromatic serbuk daun pandan wangi dipaparkan lalat rumah yang terhirup aroma

serbuk daun pandan wangi akan mencari jalan keluar ke sudut-sudut kandang percobaan karena terdapat kandungan *flavonoid* yang merupakan senyawa kimia yang mempunyai bau menyengat, mempengaruhi saraf terutama hidung sehingga menyebabkan kebutuhan oksigen meningkat yang kemudian menyebabkan lalat uji berusaha lari kesana kemari dan menghindari senyawa tersebut.

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan bahwa daun pandan wangi yang terpilih efektif dalam penolakan lalat rumah yaitu kelompok perlakuan dengan konsentrasi 8 gram dimana kelompok perlakuan ini dapat penolakan lalat sebanyak 20 ekor selama waktu 15 menit pengamatan. Pada kelompok perlakuan konsentrasi 7 gram dapat penolakan lalat sebanyak 15 ekor selama waktu 15 menit. Sementara untuk kelompok perlakuan konsentrasi 6 gram dapat penolakan 14 ekor lalat selama waktu 15 menit. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi yang diberikan semakin tinggi pula penolakan terhadap lalat rumah.

Berdasarkan hasil analisis data jumlah penolakan lalat rumah dalam penelitian ini, ditemukan bahwa nilai *asympt. Sig* < 0,05 spesifiknya 0,028 yang mengidentifikasi bahwa serbuk daun pandan wangi efektif sebagai *repellent* terhadap lalat rumah (*Musca domestica*). Walaupun pada grafik menunjukkan perbedaan penolakan yang lebih tinggi pada waktu 10 menit dengan konsentrasi 8 gram mungkin disebabkan oleh efektivitas puncak dari senyawa volatil dalam serbuk daun pandan wangi pada waktu tersebut. Faktor-faktor seperti komposisi kimia, perilaku lalat, dan kondisi lingkungan juga memainkan peran penting dalam menentukan hasil ini. Namun, konsentrasi yang paling efektif adalah konsentrasi 8 gram dimana jumlah keseluruhan yang paling banyak lalat yang mengalami penolakan adalah sebanyak 20 ekor.

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa zat aktif yang terkandung di dalam serbuk daun pandan wangi memiliki kemampuan dalam penolak lalat rumah. Hal tersebut disebabkan karena semakin banyak

molekul zat aktif dari serbuk daun pandan wangi masuk kedalam tubuh lalat maka semakin besar pula efeknya.

Dari berbagai buku dan jurnal tentang daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) menyatakan efektivitas tumbuhan ini diperkuat dengan aromanya yang lumayan kuat mengandung sumber senyawa-senyawa aktif diantaranya adalah senyawa *flavonoid*, *saponin* dan *tanin*. Sebagaimana diketahui bahwa senyawa-senyawa kimia tersebut bersifat racun bagi serangga dan vector.

Penelitian mengenai efek yang ditimbulkan dari zat kimia alami yang terkandung pada daun pandan wangi yaitu *flavonoid* yang merupakan golongan fenol dan banyak ditemukan di dalam tumbuhan. Bila *flavonoid* masuk ke mulut serangga dapat mengakibatkan kelemahan pada syaraf dan kerusakan pada spirakel sehingga serangga sulit bernafas. Sedangkan *saponin* bersifat bisa menghancurkan butir darah merah lewat reaksi hemolisis, bersifat racun bagi hewan berdarah dingin, *saponin* juga dapat mengirasi mukosa saluran pencernaan. Sedangkan *tanin* bersifat pahit dan bisa juga membuat lalat hiperdosis kemudian menjadi mati. Pada daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) mengandung zat kimia yaitu *flavonoid*, *saponin*, *tanin*, dan polifenol yang berperan sebagai antioksidan alami. Antioksidan yang terkandung dalam Pandan berfungsi sebagai faktor pelindung kesegaran tubuh. Namun pada serangga kandungan zat kimia tersebut sangat berpengaruh terhadap penolakan lalat rumah.(45)

Menurut hasil penelitian Harnani, Y et all (2021), serbuk daun pandan wangi efektif sebagai *repellent* terhadap vector lalat hijau. Dari 5 konsentrasi yang diuji cobakan konsentrasi 5 gram serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) merupakan konsentrasi yang paling efektif sebagai *repellent* lalat hijau.(1) Pada senyawa *tanin* dapat menyebabkan terjadinya overdosis yang akan mengakibatkan kejenuhan dari koagulasi. Zat ini mempunyai sifat khas yaitu berasa pahit dan juga sebagai racun. *Tanin* terdiri dari dua jenis yaitu *tanin* terkondensasi dan

*tanin* terhidrolisis. Kedua jenis *tanin* ini terdapat dalam tumbuhan, tetapi yang paling dominan terdapat dalam tanaman adalah *tanin* terkondensasi.

Penelitian sebelumnya pernah dilakukan Ali Haidina (2019) tentang efektivitas daun pandan wangi dalam bentuk ekstrak daun pandan wangi yang paling efektif terhadap jumlah lalat rumah dengan dosis mulai 10%, 20%, dan 30% dengan selama 3 kali pengulangan yang paling efektif dalam membunuh larva lalat rumah dengan dosis 30% ditemukan 21 ekor lalat rumah yang mati. (46) Pada *saponin* yang terlalu banyak termakan oleh lalat dapat mengakibatkan penurunan asupan nutrisi, karena senyawa *saponin* dapat mengakibatkan penurunan asupan nutrisi, mekanisme *saponin* masuk ke dalam tubuh serangga adalah dengan cara langsung oleh serangga dan membentuk kompleks dengan protein dan menyebabkan mati.

*Saponin* mempunyai efek yang kuat jika digunakan untuk insektisida karena sifatnya yang sitotoksik dan hemolitik. *Saponin* memiliki aktivitas insektisida yang jelas, *saponin* bekerja dengan cara tepat dan cepat terhadap serangga. Efek yang sering diamati adalah dapat menyebabkan kematian, menurun nafsu makan, menurunkan berat badan, dan menurunkan kemampuan reproduksi serangga, dapat menimbulkan masalah pencernaan, menimbulkan cacat serangga atau menimbulkan efek toksisitas. Semakin tinggi konsentrasi serbuk daun pandan wangi yang diberikan maka efektivitas insektisida terhadap lalat rumah juga akan semakin tinggi.

Menggabungkan konsep ekonomi sirkular dan ekonomi hijau dalam penelitian "Konsep ekonomi sirkular melalui formulasi serbuk daun pandan wangi sebagai repellent lalat" mencakup beberapa langkah dan prinsip dasar dari kedua konsep tersebut yaitu sebagai berikut :

#### 1. *Economy Circular*

Ekonomi sirkular adalah model ekonomi yang bertujuan untuk meminimalkan limbah dan memaksimalkan penggunaan sumber daya. Konsep ini melibatkan:

1. Menggunakan kembali (*reuse*) bahan atau produk.

2. Mendaur ulang (*recycle*) bahan menjadi produk baru.
3. Memperbaiki (*repair*) produk agar bisa digunakan lebih lama.
4. Menggunakan bahan biologis yang bisa terurai dan kembali ke alam tanpa mencemari.

## 2. *Green Economy*

Ekonomi hijau adalah konsep yang bertujuan meningkatkan kesejahteraan dan kesetaraan social Masyarakat, sekaligus mengurangi risiko kerusakan lingkungan. Ekonomi hijau berfokus pada:

1. Mengurangi emisi karbon dan dampak lingkungan.
2. Menggunakan sumber daya alam secara berkelanjutan.
3. Melindungi keanekaragaman hayati dan ekosistem.
4. Mendukung pembangunan berkelanjutan yang tidak merugikan lingkungan.

Penerapan dalam Penelitian tentang formulasi serbuk daun pandan wangi sebagai repellent lalat bisa menggabungkan konsep ekonomi sirkular dan ekonomi hijau dengan cara berikut:

1. Penggunaan Sumber Daya Alam Berkelanjutan : Daun pandan wangi adalah bahan alami yang dapat diperbarui. Ini sejalan dengan prinsip ekonomi hijau yang mendorong penggunaan sumber daya alam secara berkelanjutan.
2. Pengolahan Limbah Menjadi Produk Baru : Memanfaatkan daun pandan yang mungkin tidak terpakai atau menjadi limbah diolah menjadi serbuk repellent lalat. Ini adalah contoh penerapan ekonomi sirkular, dimana limbah diubah menjadi produk bernilai.
3. Pengurangan Penggunaan Bahan Kimia Berbahaya: Dengan menggunakan bahan alami sebagai repellent lalat, penelitian ini mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetis yang bisa berdampak negatif pada lingkungan dan kesehatan manusia. Ini

mendukung tujuan ekonomi hijau untuk mengurangi polusi dan emisi berbahaya.

4. Daur Ulang dan Kompos : Setelah digunakan, serbuk daun pandan bisa terurai secara alami dan kembali ke tanah sebagai kompos, yang mana sesuai dengan prinsip ekonomi sirkular untuk meminimalkan limbah.
5. Efisiensi dan Inovasi : Mencari cara yang lebih efisien untuk mengekstrak dan memanfaatkan sifat repellent dari daun pandan wangi adalah inovasi yang mendukung kedua konsep ini. Inovasi tersebut bisa menciptakan produk yang lebih baik dengan dampak lingkungan yang lebih kecil.

Dengan mengintegrasikan ekonomi sirkular dan ekonomi hijau, penelitian ini tidak hanya menciptakan solusi praktis untuk masalah lalat, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan dan penggunaan sumber daya yang lebih bijak.(47)

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

Uji efektifitas formulasi serbuk daun pandan wangi sebagai *repellent* lalat (lilin aromatik) dengan konsentrasi 6 gram sebanyak 14 ekor lalat rumah yang tertolak, 7 gram sebanyak 15 ekor lalat rumah yang tertolak, dan 8 gram sebanyak 20 ekor lalat rumah yang tertolak. Pada konsentrasi 8 gram, jumlah lalat yang mengalami penolakan secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Efektivitas serbuk daun pandan wangi meningkat seiring dengan bertambahnya waktu paparan. Data menunjukkan bahwa jumlah lalat yang mengalami penolakan meningkat pada paparan 10 menit dan mencapai puncaknya pada paparan 15 menit.

### **B. Saran**

1. Bagi Masyarakat Umum
  - a. Diharapkan dapat memanfaatkan serbuk daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) sebagai *repellent* (daya tolak) terhadap lalat rumah dengan konsentrasi 8 gram dengan waktu paparan 15 menit menunjukkan hasil yang optimal
  - b. Walaupun penelitian ini dilakukan di rumah, namun lilin aromatik dari serbuk daun pandan wangi dapat diterapkan pada berbagai tempat tergantung pada lokasi kepadatan lalat yang masih melebihi baku mutu.
2. Bagi Peneliti

Meskipun konsentrasi yang lebih tinggi menunjukkan efektivitas yang lebih baik dalam waktu 10 menit, penting untuk mengevaluasi efektivitas serbuk daun pandan wangi dalam jangka waktu yang lebih lama. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan konsentrasi serbuk daun pandan wangi yang memiliki daerah kepadatan lalat tinggi untuk mengurangi kepadatan lalat. Hasil penelitian ini dapat dilanjutkan

oleh peneliti selanjutnya untuk memahami mekanisme kerja senyawa aktif dan menentukan durasi optimal penggunaan dalam kondisi berbeda agar reaksi dan toksitas pestisida nabati lebih efektif digunakan sebagai pengendalian vector lalat dengan cara yang lebih alami dan ramah lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Harnani Y, Susanti N, Rasyid Z. Sosialisasi Insektisida Organic Yang Ramah Lingkungan Sebagai Rapellent Vektor Lalat Hijau Dan Lalat Rumah. *J Pengabdian Kesehatan Komunitas*. 2021;1(3):163–74.
2. Daswito R, Folentia R, Mf My. Efektifitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper Betle) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Lalat Rumah (*Musca Domestica*). *J Kesehatan Terpadu (Integrated Heal Journal)*. 2019;10(2):44–50.
3. Kristina Hj, Kosasih W, Larica L. Ergonomi Partisipasi Dalam Mempromosikan Pengelolaan Sampah Mandiri Dan Daur Ulang Kemasan Tetra Pak. *J Madani Ilmu Pengetahuan, Teknol Dan Hum*. 2020;3(1):132–40.
4. Bahtiar R, Kamelia K. Ekonomi Sirkular Dalam Pengelolaan Sampah Organik Menggunakan Lalat Tentara Hitam. *J Ilmu Pertanian Indones*. 2023;29(1):68–74.
5. Cnnindonesia. Riset: 24 Persen Sampah Di Indonesia Masih Tak Terkelola Baca Artikel Cnn Indonesia “Riset: 24 Persen Sampah Di Indonesia Masih Tak Terkelola” [Internet]. 2018. P. 1–5.
6. Dwiningsih N, Harahap D. Empowerment: Jurnal Pengabdian Masyarakat Pengenalan Ekonomi Sirkular (Circular Economy) Bagi Masyarakat Umum. 2019.
7. Purdana Im, Sarjana Pp, Perencanaan M, Dan W, Universitas P, Denpasar M. Penerapan Konsep Ekonomi Sirkular Pada Perkebunan Sawit. 2023.
8. Wardani Npip., Adiputra I, Suardana A. Repellent Effectiveness Of Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius Roxb*) Powder Against Rice Louse (*Sitophilus Oryzae L*) On Red Rice (*Oryza Nivara*). *J Widya Biol*. 2020;11(1):30–40.
9. Sari Wr, Muryoto M, Kadarusno Ah. Minyak Kenanga (*Canarium Odoratum Baill*) Sebagai Repellent Lalat Rumah (*Musca Domestica*). *Sanitasi J Kesehatan Lingkung*. 2017;8(2):57.
10. Harnani Y, Yanthi D, Rista M. Uji Efektifitas Serbuk Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius Roxb*) Sebagai Rapellent Nabati Terhadap Lalat Hijau (*Chrysomya Megacephala*). *Pros Semin Nas Pelestarian Lingkung*. 2019;1(November):436–46.
11. Gustina M, Ali H, Kurniawan Y. Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Dalam Mematikan Lalat Rumah (*Musca Domestica*). *J Nurs Public Heal*. 2021;9(1):61–8.
12. Vector-Borne-Diseases.2019

13. Hidayattulloh M, Ridwan M. View Metadata, Citation And Similar Papers At Core.Ac.Uk. Pengaruh Pengguna Pasta Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Untuk Substitusi Tepung Terigu Dengan Penambahan Tepung Angkak Dalam Pembuatan Mie Kering. 2020;3:274–82.
14. Dinta Kusumaningrum A, A. Safitra D. Era Ekonomi Berkelanjutan. 2020;17(1).
15. D'amato D, Droste N, Winkler Kj, Toppinen A. Thinking Green, Circular Or Bio: Eliciting Researchers' Perspectives On A Sustainable Economy With Q Method. *J Clean Prod* [Internet]. 2019;230:460–76.
16. Hasanah H, Suprianik. Green Economy Dan Halal Economy Kolaborasi Solutif Menjawab Tantangan Ekonomi Global Hikmatul Hasanah 1, Suprianik 2. *Wacana Equiliberium J Pemikir Penelit Ekon.* 2022;10:98–103.
17. Pratama Fc, Purnomo A. Building Two Decade Of Green Economy Research Theme Map For Sustainability Using A Bibliometric Approach. 2023;4560–9.
18. Ardiatma D, Ariyanto. Kajian Sistem Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Di Pt. Tokai Rubber Auto Hose Indonesia. *J Teknol Dan Pengelolaan lingkungan.* 2019;6(2):7–20.
19. Nabila R, Arinta Yn. Development Green Economy Model For Welfare Indonesia. *Isas Publisihing.* 2020;6(2):327–35.
20. Rad Sdgs 2019-2023 – Ppid Jateng. 2023
21. Jumlah Penduduk Miskin Di Jateng Turun Hingga Ribuan Orang - Pemerintah Provinsi Jawa Tengah. 2020
22. Maghfiroh Ms. Analisis Kesiapan Jawa Tengah Terapkan Konsep Green Dan Circular Economy. :1–10.
23. Dwipayana Im, Wartini Nm, Wrasiasi Lp. Pengaruh Perbandingan Bahan Pelarut Dan Lama Ekstraksi Terhadap Karakteristik Ekstrak Pewarna Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius Roxb.*). *J Rekayasa Dan Manaj Agroindustri.* 2019;7(4):571.
24. Fajria L. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pandan Wangi ( *Pandanus Amarillyfolius Roxb.*) Terhadap Berat Testis Dan Diameter Tubulus Mencit ( *Mus Musculus* ). *Ners J Keperawatan.* 2011;7(2):161.
25. Asmaliani I, Bahari Af. Pelatihan Produksi Teh Celup Herbal Daun Pandan Wangi ( *Pandanus Amaryllifolius Roxb.* ) Dengan Pemanis Alami Dari Daun Stevia Pada Kelompok Pkk Kelurahan Paropo Kota Makassar. 2023;3(4):1870–81.
26. Sudarminto Sy. Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) - Artikel - -

- Sudarminto Setyo Yuwono [Internet].  
[Http://Darsatop.Lecture.Ub.Ac.Id/2015/09/Daun-Pandan-Wangi-Pandanus-Amaryllifolius/](http://Darsatop.Lecture.Ub.Ac.Id/2015/09/Daun-Pandan-Wangi-Pandanus-Amaryllifolius/). 2019.
27. Fitri A, Sukendra Dm. Efektivitas Variasi Umpan Organik Pada Eco Friendly Fly Trap Sebagai Upaya Penurunan Populasi Lalat. *Higeia (Journal Public Heal Res Dev*. 2020;4(2):448–59.
  28. Kurniawan At, Rochmadhona Ia. Issn 2798-3641 (Online). Minat Siswa Sd Negeri Jatipuro Terhadap Olahraga Futsal. 2021;1(6).
  29. Siklus Hidup Lalat, Penjelasan Dari Telur Sampai Imago Lengkap. 2020
  30. Sari Ah, Hestningsih R, Yuliawati S, Martini M. Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera Odollam Gaertn*) Terhadap Mortalitas Lalat Rumah (*Musca Domestica Linnaeus*). *J Kesehat Masy*. 2022;10(2):178–83.
  31. Novianti R, Khaer A, Kemenkes Makassar P. Studi Variasi Warna Lampu Terhadap Lalat Yang Terperangkap Pada Alat Perekat Di Rumah Pemotongan Ayam Di Makassar Study Of Light Color Variations Of Flesh Trapped On Adhesive Tools In Chicken Cutting House In Makassar. *J Sulolipu Media Komun Sivitas Akad Dan Masy*. 2020;20(2):2020.
  32. Rahmi Amir, Yanti Widiastuti. Implementasi Ekstrak Daun Rambutan (*Nephelium Lappaceum L.*) Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*. *J Ilm Mns Dan Kesehat*. 2018;1(1):53–9.
  33. Inzani N, Hermansyah I, Madjid A. Penurunan Kepadatan Vektor Lalat Pada Proses Penjemuran Ikan Asin. 2022;5(2).
  34. Sari Rp. Rhtw. Efektivitas Insektisida Organik Dalam Pengendalian Lalat Rumah (*Musca Domestica*) Dan Bau Sampah Pada Tps Rajawali Pekanbaru. *J Ilmu Lingkungan*. 2020;97–109.
  35. Kbbi. Arti Kata “Model” Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia [Internet]. Kbbi.Cio.Odcio.Od. 2015.
  36. Andriani Lf. Parafin: Fungsi, Karakteristik, Kegunaan Dan Sifat Kimianya [Internet]. *Megah Anugrah Energi*. 2023.
  37. Pann. Apa Itu Nusantara? Pengertian Nusantara Dan Definisinya Dalam Glosarium [Internet]. *Glosarium*. 2019.
  38. Mengenal Cara Perubahan Wujud Lilin \_ Kumparan. 2020
  39. Irwansyah I, Novieta Id, Rasbawati R. Penambahan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius Roxb*) Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Nilai Organoleptik Dan Kadar Lemak Telur Itik Asin. *Tarjih Trop Livest J*. 2023;3(1):24–32.

40. Permatasari B. Lilin Aromatik Dari Serbuk Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) Sebagai Repellent Lalat. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta [Internet]. 2022;11–34.
41. Kurnia R, Azman An, Iskandar I, Kemenkes Tanjungpinang P. Survei Kepadatan Lalat Di Pasar Baru Kelurahan Tanjung Uban Selatan Kabupaten Bintan. *J Kesehat Tambusai* [Internet]. 2023;4(3):270 1–6.
42. Putri Ez. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) Sebagai Insektisida Terhadap Lalat Rumah (*Musca Domestica*). *Univ Islam Negeri Alauddin Makassar* [Internet]. 2019;1–141.
43. Akbar F, Vera O, Mappau Z, Askur. Doi: [Http://Dx.Doi.Org/10.33846/Sf14410](http://dx.doi.org/10.33846/Sf14410) Kemampuan Ekstrak Simplisia Daun Pandan Wangi (. 2023;14(6):709–13.
44. Purwanti Nu, Yuliana S, Sari N. Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifolius*) Terhadap Aktivitas Penangkal. *J Farm Medica/Pharmacy Med J*. 2018;1(2):63–72.
45. Hashary Ar, Damayanti Up, Rusdiaman R, Nurzak An. Identifikasi Senyawa Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) Dengan Metode 2,2-Diphenyl-1-Picryl-Hydrazyl ( Dpph ). *J Ris Kefarmasian Indones*. 2023;5(2):204–15.
46. Haidina Dkk. Efektifitas Ekstrak Daun Pandan Wangi Dalam Pengendalian Lalat Rumah Di Workshop Poltekkes Kemenkes Bengkulu. *J Poltekkes Jambi*. 2020;13(5):276–82.
47. Coleoptera Sl. Repellent Effect Of The *Pandanus* (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb.) And *Neem* (*Azadirachta Indica*) Against Rice Weevil *Sitophilus Oryzae* L. (*Coleoptera, Curculionidae*). *Adv Bioeng Biomed Sci Res*.2021.

