

II. TINJAUAN PUSTAKA

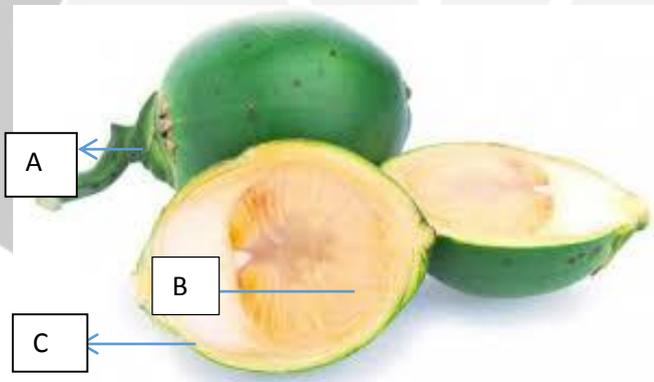
A. Deskripsi dan Morfologi Tanaman Pinang (*Areca catechu L*)

Menurut Jaiswal (2005) tanaman pinang atau *Areca catechu L* merupakan sejenis tanaman palma yang memiliki buah yang banyak digunakan untuk bahan kosmetik, di konsumsi, kesehatan, sebagai bahan pewarna serta sebagai pestisida organik. Biji buah pinang memiliki efek antimutagenik, antioksidan, astringent serta sifat memabukan untuk hama serangga lalat buah. Menurut Peraturan Internasional bagi Tata Nama Botani kedudukan tanaman pinang (*Areca catechu L.*) dalam taksonomi diklasifikasikan seperti berikut:

Kerajaan	: Plantae (Tumbuhan)
Filum	: Tracheophyta (berpembuluh)
Kelas	: Magnoliophyta (berbunga)
Bangsa	: Liliopsidae (Monokotil)
Suku	: Arecaceae (Suku Pinang-pinangan)
Marga	: <i>Areca</i>
Jenis	: <i>Areca catechu L.</i>

Karakteristik tumbuhan pinang memiliki tinggi mencapai 15-20 meter, batang tegak lurus bergaris tengah, tidak memiliki cabang, dan memiliki akar serabut berwarna putih. Daun tanaman pinang mempunyai panjang 85 cm dan lebar 5 cm dan bergigi. Buah pinang berbentuk lonjong seperti bulat telur dan buah berkecambah setelah 1,5-4 bulan dengan dinding buah yang berserabut, buah muda berwarna hijau sedangkan yang masak berwarna kuning (Agusta, 2001).

Manfaat dari buah pinang bermacam-macam sehingga dibutuhkan inovasi dalam pemanfaatan biji pinang dalam pengolahan berbagai produk. Pemanfaatan biji pinang secara tradisional yaitu dalam kegiatan menyirih atau menginang dimana menggunakan bahan campuran sirih, kapur dan tembakau. Kegiatan mengkonsumsi pinang atau menyirih dapat kita temui di Papua, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Aceh dan Sumatera (Gassa *et.al.*, 2008). Menurut Gassa *et.al.*, (2008), gambar bentuk dan ciri-ciri biji buah pinang dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Biji Buah Pinang (*Areca catechu* L.) (sumber : Gassa *et.al.*, 2008).

Keterangan Gambar:

A: Tangkai buah

B: Biji

C: Daging buah

B. Manfaat Tanaman Pinang

Manfaat biji buah pinang yaitu sebagai bahan pangan serta sebagai cemilan masyarakat pedesaan untuk dikonsumsi sehari-hari dan santapan pembuka dalam kegiatan adat kebudayaan. Pinang dikonsumsi sebagai

pengganti rokok agar tidak mudah mengantuk serta mengatur pencernaan. Buah pinang dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan kosmetik dan bahan baku obat gigi. Serta biji pinang sebagai pestisida nabati yang telah diuji efektifitasnya (Marianus, 2015).

Biji pinang memiliki antioksidan dan antimutagenik sehingga berpotensi sebagai antikanker. Biji pinang berpotensi sebagai agen kemoterapi yang dapat meningkatkan sensitivitas sel kanker. Air dari rebusan biji pinang dapat diminum untuk mengatasi penyakit yang sering diderita misalnya nyeri saat menstruasi, hidung berdarah, difteri, cacangan dan mencret (Gassa *et al.*, 2008).

C. Kandungan Buah Pinang

Kandungan yang ada dalam biji buah pinang (*Areca catechu* L.) terdiri dari tanin, alkaloid, lemak, minyak atsiri, gula dan air. Tanin sebesar 15%, alkaloid sebesar 0,3-0,6% merupakan komponen dari biji pinang. Tanin termasuk dalam senyawa polifenol termasuk flavonoid yang memiliki ciri-ciri larut dalam alkohol dan gliserol namun tidak larut dalam benzena, eter dan petroleum eter. Senyawa-senyawa ini mampu membasmi serangga hama. Mekanismenya yaitu masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernapasan menyebabkan kerusakan sistem pernapasan dan sistem saraf. Hal ini mengakibatkan larva tidak bisa bernapas sehingga akan mati (Chun dkk., 2003).

Biji pinang memiliki kandungan total fenolik yang paling tinggi ialah sebesar 8-10 gram. Biji pinang memiliki rasa pahit dan hangat serta memiliki kadar alkaloid yang tersusun dari arekolin atau *arecaidine methyl ester* ($C_8H_{13}NO_2$), arekolidine, arekain, guvakolin atau *guvacine methyl ester*, guvasine dan isoguvasine. Arekolin merupakan alkaloid yang paling aktif. Biji pinang yang masih muda memiliki kandungan alkaloid berkisar 50% lebih tinggi daripada biji pinang yang sudah diproses. Biji pinang mengandung tanin sebesar 15%, kanji, resin dan lemak 14% terdiri dari asam palmitat, oleat, stearat, kaproat, kaprilat, laurat dan miristat (Subroto, 2006).

Senyawa tanin adalah senyawa golongan polifenol dan bereaksi dengan protein dan enzim sitoplasma sehingga mekanismenya apabila ada serangga yang memakannya reaksi tersebut akan terjadi, dimana reaksi ini akan menyebabkan protein sulit didapat oleh cairan pencernaan serangga. Senyawa kompleks dari tanin bersifat racun atau toksik dan mempunyai rasa pahit sehingga tidak disukai oleh serangga dan mampu menghambat pertumbuhan dan mengurangi nafsu makan pada serangga (Harborne, 1987).

Senyawa alkaloid merupakan salah satu golongan senyawa organik yang paling tinggi dan mudah diperoleh dari alam, sehingga hampir seluruh tanaman mengandung alkaloid. Presentase jenis-jenis tanaman yang mengandung alkaloid sekitar 0,3-0,6%. Senyawa alkaloid berperan dalam menghambat pertumbuhan serangga. Cara kerja alkaloid yaitu masuk kedalam

tubuh sebagai racun perut sehingga menyebabkan keracunan dalam sistem pencernaan dari serangga. Dengan demikian, adanya alkaloid maka menyebabkan serangga tidak berkembang sehingga metamorphosis pada serangga terganggu. Mekanisme sistem kerja alkaloid yaitu berperan dalam racun perut maka apabila senyawa alkaloid masuk ke dalam tubuh serangga, pertumbuhan dan pencernaan serangga menjadi terhambat sehingga menyebabkan kematian pada serangga (Wardani, 2010).

Arekolin ($C_8H_{13}NO_2$) adalah turunan alkaloid utama yang ada dalam biji buah pinang selain asekolidin, arekain, guvakolin, guvasin dan isoguvasin. Kandungan flavonoid dalam pinang akan menurun sesuai dengan bertambahnya umur buah pinang. Metanol digunakan sebagai pelarut untuk melarutkan analit yang bersifat polar dan non polar. Pada pelarut metanol dapat menarik metabolit sekunder seperti alkaloid, fenolik, steroid, flavonoid dan tanin yang ada dalam tanaman (Wardani, 2010). Flavonoid memiliki sifat desinfektan yang berperan mendenaturasi protein sehingga menurunkan aktifitas metabolisme sel bakteri menjadi terhenti. Flavonoid bersifat bakteriostatik yang berperan menghambat sintesis dinding sel bakteri (Wardani, 2010).

D. Lalat Buah (*Bactrocera carambolae* Linn)

Lalat buah (*Bactrocera carambolae* Linn) merupakan serangga perusak yang dapat menurunkan kualitas hasil panen tanaman dan buah. Persebaran

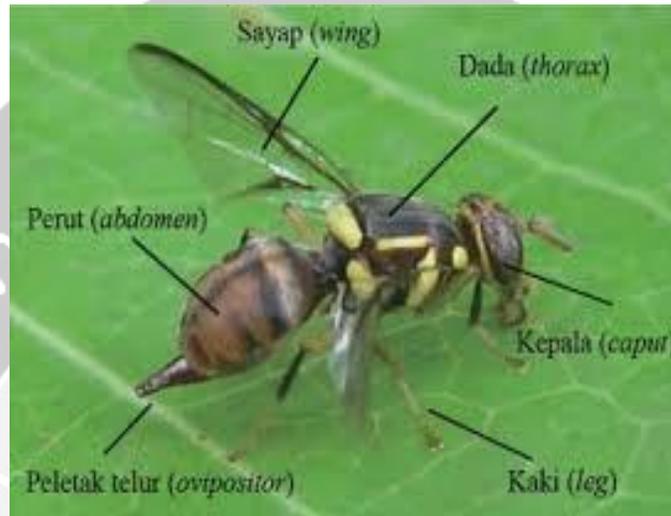
pada Lalat buah (*Bactrocera* spp) sangat cepat dimana 1 ekor lalat buah betina mampu menghasilkan 1200-1550 butir telur sehingga menyebabkan kerusakan pada buah. Kerusakan buah akibat serangan lalat buah ditandai dengan munculnya titik hitam akibat tusukan ovipositor yang akan berkembang menjadi bercak coklat yang mengakibatkan buah menjadi busuk ataupun jatuh sebelum matang. Larva dan telur lalat buah sulit dikendalikan karena larva dan telur lalat buah dapat berkembang didalam buah (Pracaya, 2008).

Lalat buah (*Bactrocera carambolae* Linn) adalah salah satu serangga yang menyebabkan kerusakan pada buah-buahan seperti mangga, jeruk, pisang, nangka, belimbing dan cabai merah (Kalie, 1996). Menurut Peraturan Internasional bagi Tata Nama Zoologi, taksonomi dari lalat buah yaitu sebagai berikut:

Kerajaan	: Animalia (Hewan)
Filum	: Arthropoda (beruasa-ruas)
Kelas	: Insecta (serangga)
Bangsa	: Diptera (lalat)
Suku	: Tephritidae
Marga	: Bactrocera
Jenis	: <i>Bactrocera carambolae</i> Linn

Lalat buah dewasa memiliki ciri-ciri bagian tubuh warna kuning dan orange kecoklatan, dengan sayap yang transparan serta bagian thorax terdapat pita-pita hitam. Abdomen pada lalat jantan lebih bulat sedangkan pada lalat betina abdomennya lebih runcing dan punya alat peletak telur. Pada bagian

permukaan terdapat bulu-bulu halus yang memiliki fungsi penerima rangsangan dari lingkungan (Kalie, 1996).



Gambar 2. Lalat buah dan bagian-bagiannya (Sumber: Siwi dkk., 2004).

Metamorfosis pada lalat buah yaitu tipe sempurna. Tipe metamorfosis lalat buah mengalami empat fase yaitu fase telur, fase larva, fase pupa dan fase imago atau lalat dewasa. Lalat buah memiliki kekhasan yaitu hanya dapat bertelur di dalam buah. Pada mulut lalat buah berbentuk saluran pada bagian ujungnya sehingga berfungsi sebagai penjilat atau penyedot. Hal ini menyebabkan larva yang akan menetas dapat merusak daging buah yang menyebabkan buah menjadi membusuk kemudian jatuh (Boror, 1992). Keberadaan lalat buah dapat menimbulkan kerusakan yang bersifat kuantitatif yaitu berpengaruh pada jumlah panen. Iklim Indonesia sangat cocok untuk lalat buah karena memiliki iklim yang ideal, sehingga berpengaruh terhadap persebaran dan perkembangan hama pada tanaman dan buah (Putra, 1997).

E. Insektisida Kimia

Insektisida kimia mengandung klorpirifos senyawa golongan organofosfat yang bersifat racun. Insektisida adalah bahan-bahan kimia yang bersifat racun untuk membunuh serangga. Penggunaan insektisida dari tahun-ketahun semakin meningkat karena efek yang dihasilkan lebih cepat terlihat, hal ini dapat melindungi tanaman dari hama ataupun serangan serangga lain. Dampak negatif dalam penggunaan insektisida kimia yaitu hama menjadi resistensi, munculnya hama baru, pemupukan residu bahan kimia dalam buah hasil panen, mencemari lingkungan serta membahayakan pengguna akibat kontak langsung (Sastroutomo, 1992).

Insektisida adalah zat kimia yang dapat digunakan sebagai pembasmi serangga yang merugikan. Penggunaan insektisida kimia ini banyak digunakan di Indonesia untuk mengendalikan hama. Insektisida dapat digunakan dengan bahan lain seperti dicampurkan dengan minyak, air, tepung, atraktan sebagai pelarut dan pengencer (Joharinah dan Alfiah, 2012). Penggunaan insektisida banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan cara kerjanya insektisida dapat mengganggu sistem endokrin, sistem saraf, menghambat produksi energi, serta menghambat keseimbangan air. Penggunaan insektisida kimia paling banyak digunakan karena hasilnya cepat, pelaksanaannya mudah dan praktis karena mudah ditemui di toko pertanian.

Terdapat empat jenis insektisida yang sering digunakan yaitu scourge, anvil, permethrin dan malathion (*Citizens Campaign for the Environment* (CCE) dan *Citizens Environment Research Institute*) (CERI). Golongan piretroid yaitu pada scourge, anvil, permethrin sedangkan malathion berasal dari golongan organofosfat. Produk insektisida dengan bahan aktif piretroid banyak digunakan secara luas di rumah tangga, karena piretroid bekerja untuk mempengaruhi sistem saraf pada serangga. Insektisida golongan organofosfat sudah mengalami penurunan pengguna karena sangat toksik (Djojsumarto, 2008).

Penelitian ini mengacu pada Marianus (2015), tentang daya insektisida ekstrak buah pinang (*Areca catechu* L.) yang berhasil mematikan serangga hama gudang dan juga hama kecoa. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Rony (2017), yaitu penelitian mengenai ekstrak kulit durian sebagai pengendali hama lalat buah dengan konsentrasi 20, 22,5; 25, 27,5; dan 30%. Hasil yang diperoleh terbukti bahwa pada konsentrasi 25% dapat membunuh lalat buah lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi yang lain. Dengan demikian penelitian tersebut menjadi acuan hipotesis yang peneliti gunakan.

F. Hipotesis

1. Ekstrak biji buah pinang memiliki potensi sebagai insektisida terhadap mortalitas lalat buah.

2. Pada konsentrasi 25% ekstrak biji buah pinang memiliki toksisitas maksimal terhadap lalat buah.

