

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Pengaruh Pemberian Ekstrak Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus*) pada *Culex sp.*

Dalam penelitian ini potensi insektisida yang diwakili oleh prosentase kematian nyamuk *Culex sp.* Mencapai 100% atau setara dengan kontrol positif (malathion 0,28%) pada konsentrasi 40% dan 50% pada jam ke-24. Berdasarkan analisa statistik ekstrak umbi rumput teki memiliki potensi insektisida terhadap nyamuk *Culex* yang signifikan pada semua jamnya ($p < 0,05$), namun tidak ada satupun konsentrasi ekstrak yang mampu menyamai efek dari malathion. Dengan demikian potensi insektisida malathion masih lebih baik dari pada ekstrak umbi rumput teki.

Dalam penelitian ini dikatakan ekstrak umbi rumput teki memiliki efek dan berhubungan potensi insektisida dimana semakin tinggi dosis semakin kuat pula potensi insektisidanya ($p = 0,000$; $r = 0,968$). Hal ini konsisten dengan penelitian sebelumnya mengenai efek insektisida dari ekstrak rumput teki. Salah satu penelitian dilakukan oleh Vivex Kemprij dan Sumangala K Bhat (2008) yang meneliti tentang efek larvasida dan ovisida dari minyak atsiri rumput teki terhadap nyamuk *Aedes albopictus*. Dalam penelitian tersebut dikatakan bahwa secara signifikan minyak atsiri rumput teki mampu bertindak sebagai larvasida dan ovisida (Kemprij V dan Bhat SK, 2008). Meskipun dalam penelitian tersebut rumput teki dibuat dalam bentuk minyak atsiri bukan berupa ekstrak, dan minyak atsiri rumput teki tidak dikhususkan diambil dari bagian umbi, serta efek insektisida hanya dianalisa pada larva dan telur nyamuk, namun penelitian tersebut telah mampu menjelaskan bahwa ekstrak umbi rumput teki juga berpotensi sebagai insektisida terhadap nyamuk. Dan dibuktikan dalam

penelitian ini bahwa ekstrak umbi rumput teki juga memiliki efek insektisida terhadap bentuk dewasa dari nyamuk *Culex sp.* Penelitian lain yang senada juga dilakukan oleh Prajapati dkk (2005) dimana dalam penelitian tersebut telah dianalisa efek insektisida minyak atsiri rumput teki pada berbagai spesies nyamuk antara lain *Anopheles stephensi*, *Aedesaegypti* dan *Culex quinquefasciatus* dimana dalam penelitiannya dosis letal untuk minyak atsiri rumput teki memiliki potensi insektisida tertinggi pada hampir semua spesies nyamuk, terutama nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Dalam penelitian Prajapati dkk (2005) dibandingkan potensi insektisida antara berbagai herbal antara lain *Nigella sativa* (jinten hitam), *Cyperus scariosus* (atau *Cyperus rotundus* = rumput teki), dan *Rosmarinus officinalis* (Rosemary) dan herbal lainnya, dan hasilnya menempatkan rumput teki sebagai insektisida paling poten dibandingkan dengan semua jenis herbal yang diteliti (Prajapati et al., 2005)

Dalam penelitian ini dikatakan ekstrak umbi rumput teki memiliki efek dan berhubungan potensi insektisida dimana semakin lama waktu, semakin kuat pula potensi insektisidanya ($p=0,000$; $r = 0,994$). Dalam Penelitian ini waktu yang diperlukan ekstrak untuk memberikan efek terbaik menyamai kontrol positif adalah dalam waktu 24 jam dengan dosis 40% dan 50%. Hal ini dikaitkan dengan waktu yang dibutuhkan senyawa aktif dalam membunuh parasit dalam hal ini adalah nyamuk *Culex sp.* Dalam penelitian ini semua konsentrasi ekstrak umbi rumput teki memiliki potensi insektisida yang rendah <50% pada jam 1 paparan, dan hampir semua konsentrasi memiliki potensi yang tinggi pada 24 jam paparan, bahkan pada konsentrasi 40% dan 50% mampu menyamai potensi zat definitive yaitu malathion 0,28%. Untuk membunuh 50% nyamuk diperlukan waktu kurang lebih 4 jam pada dosis ekstrak umbi rumput teki 50% dan 5 jam pada dosis 40%. Hal serupa juga terjadi dalam penelitian Prajapati dkk (2005)

dimana untuk membunuh nyamuk *Culex sp.* sebanyak 50% (T50) dengan minyak atsiri rumput tekimembutuhkan waktu waktu 300 menit, (Prajapati et al., 2005).

6.2 Bahan Aktif Ekstrak Umbi Rumput Tekidan Potensi Insektisida terhadap Nyamuk *Culex sp.*

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Kilani S dkk (2008) yang mengidentifikasi kandungan senyawa kimia dalam rumput teki dengan GC-MS (Gas Chromatography Mass Spectra) dinyatakan bahwa senyawa aromatic yang terkandung melimpah dalam rumput teki antara lain cyperene, α -cyperone, isolongifolen-5-one, rotundene, dan cyperorotundene. Dan yang menarik dari analisa tersebut adalah kadar α -cyperone yang mencapai 62% dari kandungan minyak atsiri rumput teki(Kilani K., 2008). Seperti yang telah dijelaskan dalam penelitian sebelumnya bahwa α -cyperone merupakan senyawa flavonoid yang memiliki efek insektisida dan repelensi yang cukup poten. Adapun mekanisme flavonoid tersebut dalam membunuh parasit masih belum jelas dan diperkirakan merupakan racun kontak bagi serangga dengan mekanisme penghambatan acetylcholinestrase. Beberapa peneltian menyatakan bahwa α -cyperone memiliki efek anti plasmodium dan anti kecoa yang sangat poten, bahkan dikatakan α -cyperone pada minyak atsiri bagian umbi dari rumput teki mampu membunuh kecoa yang resisten terhadap insektisida golongan karbamat (Chang dkk, 2012).

Umumnya bahan beracun aktif dari ekstrak tumbuhan merupakan metabolit sekunder yang berevolusi untuk melindungi mereka dari herbivora. Serangga yang terpapar metabolit sekunder tanaman tersebut berpotensi menghadapi zat beracun dengan efek relatif non-spesifik pada berbagai target molekul. Target senyawa aktif tanaman berkisar dari target protein (enzim, reseptor, sinyal molekul, saluran ion dan protein struktural), asam nukleat,

biomembranes, dan komponen seluler lainnya. Hal ini pada gilirannya, mempengaruhi fisiologi serangga dalam berbagai cara dan menyebabkan kelainan pada sistem saraf (misalnya, dalam sintesis, penyimpanan, rilis, mengikat, dan re-uptake neurotransmitter, aktivasi dan fungsi reseptor, gangguan enzim yang terlibat dalam jalur sinyal transduksi). Rattan dkk mengulas mekanisme kerja metabolit sekunder tanaman pada tubuh serangga dan menyatakan adanya gangguan fisiologis, seperti penghambatan acetylcholinestrase (oleh minyak atsiri, α -cyperone), inhibisi GABA-gated saluran klorida, gangguan pertukaran ion natrium dan kalium (oleh piretrin) dan penghambatan respirasi selular (oleh rotenone). Gangguan tersebut juga termasuk penyumbatan saluran kalsium (oleh ryanodine), gangguan membran sel saraf (oleh Sabadilla), gangguan reseptor octopamine (oleh timol), gangguan keseimbangan hormon, gangguan mitosis (oleh azadirachtin), gangguan peristiwa molekul morfogenesis dan perubahan dalam perilaku dan memori sistem kolinergik (oleh minyak atsiri), dan lain sebagainya. Dari jumlah tersebut, aksi yang paling penting dalam membunuh serangga adalah penghambatan aktivitas acetylcholinesterase (AChE) karena merupakan enzim kunci yang bertanggung jawab untuk mengakhiri impuls saraf melalui jalur sinaptik, serangga dengan AChE menunjukkan resistensi terhadap organofosfat dan karbamat, (Ghosh A et al., 2012).

Pada dasarnya pada sistem saraf serangga dihasilkan senyawa Asetilkolin (Ach) yang berfungsi sebagai pembawa pesan, contoh pesannya adalah ; terbang, mendarat, dan lain-lain. Senyawa Ach ini akan dihasilkan oleh serangga dan akan ditangkap oleh Asetilkolin reseptor (Ach_r). Ach yang dihasilkan serangga cukup banyak dalam suatu sistem namun tidak semua Ach akan ditangkap oleh Ach_r . Beberapa molekul Ach yang tertangkap oleh Ach_r akan didegradasi oleh suatu enzim, yaitu Asetilkolin esterase (AChE) menjadi asam

asetat dan kolin yang nantinya akan masuk kedalam neuron disintesis menjadi Ach. Sehingga peranan dari AchE ini cukup penting dalam mendegradasi Ach yang bebas dengan harapan Ach_r akan kembali dapat menerima pesan yang dibawa oleh Ach.

Insektisida organofosfat dan karbamat merupakan *chemical substances* yang dikenal sebagai *cholinesterase inhibitors* yakni penghambat enzim asetilkolin esterase. Namun beberapa penelitian terdahulu juga mengatakan efek minyak atsiri rumput teki (*Cyperus rotundus*) dengan kadar alfa cyperone di dalamnya yang mampu bertindak sebagai inhibitor enzim asetilkolin esterase selayaknya organofosfat (Sharma R dan Gupta R, 2007). Senyawa Ach sangat sensitif terhadap organofosfat dan karbamat, sehingga ketika Ach_r sudah terkarbamisasi oleh karbamat, maka yang terjadi adalah Ach_r tidak dapat memecah Ach yang sudah tertangkap oleh Ach_r, sehingga yang terjadi selanjutnya adalah Ach_r tidak akan pernah bebas, maka Ach_r tidak dapat menerima rangsang/pesan berikutnya. Akibatnya adalah serangga akan mengalami gangguan yang luar biasa karena pesan yang dikirimkan melalui Ach tidak tersampaikan atau tidak dapat diterima oleh Ach_r, dikarenakan kerja dari AchE dihambat oleh karbamat, organofosfat dan alfa cyperone. Biasanya serangga yang demikian akan melakukan gerakan yang tidak terkoordinir seperti gerakan kaki yang kejang – kejang, antena serangga yang bergerak tidak teratur, dll. Sehingga pada akhirnya serangga akan kehabisan oksigen dan serangga mengalami kematian.

Karena dari penelitian Chang dkk (2012) dan Sharma dkk (2007) menyatakan minyak atsiri umbi rumput teki mengandung α -cyperone yang cukup tinggi, sehingga, mekanisme ekstrak umbi rumput teki dalam membunuh nyamuk *Culex sp.* antara lain melalui penghambatan aktivitas acetylcholinerase (AChE) selayaknya organofosfat.

6.3 Keterbatasan Penelitian

Kelemahan pada penelitian ini adalah keterbatasan dalam penelitian ini adalah alat, bahan, dan biaya. Alat yang dimaksud adalah kandang yang dapat mempengaruhi jumlah nyamuk yang mati. Sebagai contoh, jika proses pembersihan kandang yang kurang sempurna maka akan terdapat peningkatan jumlah nyamuk yang mati. Kondisi ventilasi kandang yang tidak sepenuhnya identik juga akan berdampak pada jumlah kematian nyamuk. Percobaan dilakukan pada kotak khusus yang terbuat dari kayu dengan dinding kasa yang berukuran 100x100x60 cm³ dan pada salah satu sisinya terdapat lubang yang tertutup kasa sebagai tempat penyemprotan, sedangkan pada aplikasi di masyarakat nyamuk cenderung berada diruang terbuka. Dengan demikian, untuk bisa digunakan di lapangan/diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari, perlu diadakan penelitian sejenis pada ruang terbuka. Bahan yang dimaksud adalah ekstrak umbi rumput teki yang digunakan. Jika proses ekstraksi kurang sempurna, maka konsentrasi zat aktif yang terdapat dalam ekstrak tentu lebih sedikit. Hal ini akan berakibat pada penurunan potensi ekstrak tersebut. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut apakah ada pengaruh dari kualitas bahan segar sebelum diproses.

Selain itu area pengambilan sampel rumput teki juga mempengaruhi seberapa besar kandungan zat aktif dalam, rumput teki tersebut. Zat aktif dalam suatu tanaman merupakan zat yang diproduksi oleh tanaman itu sendiri dalam menghadapi stress di lingkungan, baik berupa predator berupa herbivora maupun kondisi iklim yang tidak sesuai. Semakin subur suatu daerah dan semakin bebas stressor, maka kandungan fitofarmaka yang menjadi senyawa aktif dalam daun rumput teki akan semakin berkurang.