

BAB VI

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap potensi ekstrak biji bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes Sp.* Ekstrak biji bengkoang memiliki potensi sebagai insektisida karena mengandung rotenoid (Syamsuhidayat 2011). *Rotenoid*, yang merupakan insektisida penghambat metabolisme serta merupakan racun perut dan racun kontak (Karkut 2005)

Rotenon sebagai insektisida bekerja dengan menghambat transfer elektron antara FeS dan Q pada mitokondria dan hal ini berhubungan dengan kardiotoxicitas, depresi respirasi dan blok pada konduksi saraf (Vernon 2005). *Rotenon* menyebabkan gangguan pada siklus oksidasi respirasi mitokondria sel dengan menyekat perpindahan elektron dari kompleks protein besi sulfur (FeS) ke Ubiquinon (Q) sehingga jumlah ATP sebagai sumber respirasi berkurang akibatnya terjadi gangguan proses proses penting dalam tubuh organisme misalnya, proses respirasi, kontraksi jantung, saraf respirasi (Murray 1999).

Rotenone adalah salah satu anggota dari senyawa isoflavon, sehingga rotenone termasuk senyawa golongan flavonoid. Dari penelitian yang dilakukan oleh Asih (2009). Senyawa isoflavon murni berhasil diisolasi dengan pelarut n-heksan. Sehingga, pada penelitian ini dipilih pelarut n-heksan.

Pada penelitian ini dilakukan penelitian pendahuluan terlebih dahulu, untuk menentukan rentang konsentrasi ekstrak biji bengkoang yang akan digunakan untuk penelitian. Pada penelitian pendahuluan, konsentrasi yang digunakan adalah 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Berdasarkan hasil yang penelitian pendahuluan, pada konsentrasi 40% dan 50%, nyamuk *Aedes aegypti* sudah mati 100% pada jam ke-6. Dan pada konsentrasi 30%, 20% dan 10%

tidak bisa membunuh 100% nyamuk pada waktu pengamatan jam ke-24 sekalipun. Konsentrasi 20% dan 30% memiliki potensi yang tidak jauh berbeda. Konsentrasi 20% membunuh 80% nyamuk dan Konsentrasi 30% membunuh 84% nyamuk pada jam ke-24. Sedangkan Konsentrasi 10% membunuh 64% nyamuk pada jam ke-24. Oleh karena itu untuk mengetahui konsentrasi tertinggi yang tepat adalah dibawah 40% dan diatas 10%, sehingga akan terlihat awal waktu kematian dan akhir kematian. Maka konsentrasi yang digunakan untuk penelitian lanjutan adalah 10%, 20%, dan 40%, selain konsentrasi tersebut, terdapat kelompok kontrol positif dan kontrol negatif.

Dalam penelitian ini solar digunakan sebagai kontrol negatif karena pada *fogging* yang umum digunakan, solar merupakan pembawa yang dipanaskan sehingga insektisida dapat disebar dalam asap tebal seperti kabut (Illinois Department of Public Health 2006), namun solar sendiri tidak bersifat insektisida. Malathion digunakan sebagai kontrol positif karena malathion adalah zat aktif yang dipakai pada *fogging* nyamuk di lapangan dan telah terbukti secara luas potensinya sebagai bahan aktif insektisida untuk *fogging*.

Dari gambar 5.1 dapat dilihat bahwa secara keseluruhan terdapat perbedaan potensi pada konsentrasi yang berbeda. Hubungan ini berbanding lurus, berarti semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji bengkoang yang digunakan maka semakin tinggi pula potensinya. Sedangkan bila dibandingkan dengan waktu, semakin lama waktu pengamatan, maka semakin banyak pula jumlah nyamuk yang mati.

Dari Gambar 5.1 tersebut juga dapat dilihat bahwa yang tercepat mencapai potensi 100% adalah malathion yang bisa membunuh seluruh nyamuk uji pada jam ke-5. Hal ini menunjukkan malathion masih tetap efektif dipakai sebagai insektisida standart untuk *fogging*. Dari grafik tersebut dapat diperoleh kesimpulan bahwa konsentrasi 20 % dan 10% tidak mampu mencapai efek

insektisida seoptimal malathion bahkan pada jam ke-24 sekalipun. Pada konsentrasi 40% ekstrak biji bengkoang memiliki efek menyamai malathion yakni membunuh 100% nyamuk pada jam ke-6.

Pada uji ANOVA dan Kruskal Wallis, hasilnya adalah nilai signifikansinya berbeda bermakna pada setiap jamnya, karena nilai $p < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa ada diantara perlakuan yang hasilnya berbeda pada setiap jamnya, tetapi untuk mengetahui konsentrasi ekstrak biji bengkoang yang berbeda dengan kontrol positif harus dilakukan uji lanjutan *Post Hoc Test* dan Mann Whitney.

Pada uji *Post Hoc Test* dan *Mann Whitney*, dapat dilihat pada tabel 5.2, dapat diketahui bahwa data ini menunjukkan nilai signifikan untuk semua jam dan konsentrasi kecuali pada jam ke-6 (konsentrasi 40%) dan jam ke-24 (konsentrasi 40%).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa ekstrak biji bengkoang dapat digunakan sebagai insektisida yang baik karena mampu membunuh 100% nyamuk pada jam ke-6.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat perbedaan sifat insektisida antara kontrol positif dengan bahan yang digunakan. Perbedaan tersebut disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 6.1 Perbandingan Insektisida

Syarat insektisida	Ideal	Kontrol + (malathion)	Ekstrak biji bengkoang
Efektif dan cepat	+	+	-
Ramah lingkungan	+	-	+
Mudah diproduksi	+	+	-
Dapat disimpan lama dan tidak mengurangi kualitas	+	+	-
Tidak mudah terbakar	+	-	+
Tidak berwarna	+	+	+
Tidak berbau	+	-	-
Mudah bercampur dengan bahan pelarut	+	+	-

(WHO 2006)

Malathion termasuk golongan organofosfat parasimpatomimetik yang keberadaannya di lingkungan stabil, sehingga lebih cepat terdegradasi dalam senyawa-senyawa yang tidak beracun. Organofosfat berikatan irreversibel dengan enzim kolinesterase pada sistem saraf serangga. Akibatnya, otot tubuh serangga mengalami kejang, kemudian lumpuh, dan akhirnya mati (Felix 2008).

Malathion tidak bersifat ramah lingkungan karena pada penelitian menjelaskan bahwa apabila hewan ataupun manusia yang minum ataupun memakai air yang sudah terkontaminasi malathion maka akan merusak organ dalam tubuh (Hamzah 2009). Sedangkan ekstrak biji bengkoang, diduga bersifat ramah terhadap lingkungan karena bahan dari insektisida alami, sehingga dapat lebih cepat diuraikan oleh faktor-faktor lingkungan dan hasil penguraiannya akan kembali ke alam dalam bentuk bahan yang tidak mengandung racun (Novizan 2002).

Selain itu, syarat insektisida yang lain adalah dapat disimpan lama dan tidak mengurangi kualitas insektisida (Laras 2011). Malathion memiliki aroma yang kuat, begitu juga dengan biji bengkoang. Kontrol positif (malathion) dapat disimpan lama apabila ditutup rapat dengan aluminium foil, dan suhu ruangan

sekitar 26°C dan tidak terkena sinar matahari langsung (Pujiono 2009). Ini penting karena bila tidak dapat disimpan lama dan kualitas insektisida berkurang maka dapat berpengaruh terhadap jumlah kematian nyamuk.

Malathion memiliki sifat mudah terbakar karena malathion bahan pelarutnya adalah minyak sehingga tidak boleh terkena sinar matahari langsung ataupun dekat nyala api (Onasis 2011). Begitu juga dengan kontrol negatif (solar) juga bersifat mudah terbakar, tetapi pada ekstrak biji bengkoang tidak memiliki sifat mudah terbakar.

Berdasarkan tabel di atas, maka dapat disimpulkan bahwa malathion memiliki 5 dari 8 syarat ideal insektisida. Kekurangannya yaitu dampak yang tidak baik bagi lingkungan sekitar, memiliki sifat mudah terbakar, dan memiliki aroma yang merangsang. Sedangkan pada biji bengkoang hanya memiliki 3 dari 8 syarat ideal insektisida. Hal ini membuktikan bahwa biji bengkoang memiliki kualitas yang lebih rendah dari malathion sebagai insektisida yang umumnya digunakan saat ini.

Pada penelitian yang dilakukan Sari (2012) mengenai penggunaan biji bengkoang sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*, didapatkan hasil LC50 pada konsentrasi 0.18%. Pada penelitian ini, digunakan metode ekstraksi dengan pelarut ethanol untuk mengambil senyawa rotenon nya. Perlu uji fitokimia untuk menentukan apakah metode ekstraksi dengan pelarut ethanol lebih efektif daripada dengan pelarut n-heksan.

Sedangkan pada penelitian lain, Haidar (2011), mengenai penggunaan ekstrak sereh wangi (*Cymbopogon nardus*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode yang sama, *fogging*, didapatkan hasil bahwa konsentrasi ekstrak 30% mampu membunuh 100% nyamuk pada jam ke-4. Jika dibandingkan dengan ekstrak n-heksan biji bengkoang, maka ekstrak sereh

wangi lebih efektif. Karena ekstrak biji bengkoang pada penelitian ini mampu membunuh 100% nyamuk pada konsentrasi 40% dan waktu jam ke-5.

Keterbatasan pada penelitian ini adalah pada alat, bahan, dan biaya. Keterbatasan pada alat yang dimaksud adalah kandang yang dapat mempengaruhi jumlah nyamuk yang mati. Percobaan dilakukan pada kotak khusus yang berukuran terbatas, sehingga belum bisa diketahui efektivitasnya jika diaplikasikan di ruang terbuka. Dan belum dilakukan penelitian pada volume lain, untuk mengetahui batasan volume efektifnya.

Keterbatasan pada bahan yang dimaksud adalah pada ekstrak biji bengkoang yang digunakan. Proses ekstraksi dan asal tanaman mempengaruhi jumlah bahan aktif yang dikandungnya, yang berhubungan dengan keterbatasan biaya, yaitu tidak dilakukannya analisis fitokimia pada penelitian ini. Sehingga, tidak diketahui dengan pasti kandungan dan jumlahnya dalam ekstrak biji bengkoang yang digunakan. Dengan tidak dilakukannya analisis fitokimia, tidak diketahui pula, bahan aktif yang bekerja dan berperan sebagai insektisida.

Penerapan yang dapat digunakan adalah penggunaan ekstrak biji bengkoang sebagai insektisida alternatif terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. dengan konsentrasi minimal pada konsentrasi 40 %. Namun tentu saja harus dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai toksisitas ekstrak biji bengkoang