

BAB VI

PEMBAHASAN

Diethyl Toluamide (DEET) merupakan repelen kimiawi yang umum digunakan masyarakat saat ini. Namun dalam penggunaannya DEET memiliki efek samping yang berbahaya pada tubuh manusia seperti reaksi hipersensitivitas, iritasi kulit, kram otot, insomnia hingga efek neurotoksisitas (*Utah Poison Control Center, 2005*). Selain itu repelen dari bahan kimiawi sulit untuk diurai oleh alam, sehingga dapat dianggap sebagai bahan polutan. Untuk mencegah dan mengurangi efek samping tersebut diperlukan jenis repelen yang aman dan ramah lingkungan, yaitu repelen dengan bahan dasar alami. Diantara tanaman-tanaman yang banyak ditemukan di Indonesia, bunga kenanga dan daun pandan merupakan salah satu tanaman dengan kandungan yang dapat berpotensi sebagai repelen.

Senyawa pada ekstrak bunga kenanga yang terbukti memiliki potensi sebagai repelen adalah *linalool*, *geraniol*, dan *eugenol* yang dapat diuji menggunakan uji *terpenoid*. Sedangkan pada ekstrak daun pandan, senyawa yang berperan sebagai repelen adalah alkaloid dan flavonoid. Keduanya dapat diuji menggunakan uji alkaloid dengan peraksi *Mayer* dan *Wagner*, serta uji flavonoid.

Repelen digunakan dengan cara menggosokkannya pada tubuh atau menyemprotkannya pada pakaian. Oleh karena itu harus memenuhi beberapa syarat yaitu tidak mengganggu pemakainya, tidak melekat atau lengket, baunya menyenangkan pemakainya dan orang sekitarnya, tidak menimbulkan iritasi pada kulit, tidak beracun, tidak merusak pakaian dan daya pengusir terhadap

serangga hendaknya bertahan cukup lama (Sianipar, 2011). Ekstrak bunga kenanga dan ekstrak daun pandan yang dibuat oleh peneliti dapat dikatakan memiliki aroma yang tidak mengganggu bagi manusia dan tidak lengket pada kulit dikarenakan sifat larutan yang bersifat cair.

Dikarenakan penelitian mengenai efektivitas masing-masing ekstrak telah dilakukan dan terbukti memiliki efek sebagai repelen, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan efektivitas keduanya dengan jenis perlakuan yang sama, yaitu menggunakan pelarut etanol 96% dan diaplikasikan dalam konsentrasi yang sama besarnya.

Kelompok perlakuan dibagi menjadi kelompok kontrol positif, kelompok kontrol negatif, kelompok 1 (K1), kelompok 2 (K2), kelompok 3 (K3), kelompok 4 (K4), kelompok 5 (K5), dan kelompok 6 (K6). Kelompok 1 sampai 3 adalah kelompok perlakuan menggunakan ekstrak daun pandan dengan konsentrasi 10%, 25%, dan 50%. Sedangkan kelompok 4 sampai 6 adalah kelompok perlakuan menggunakan ekstrak bunga kenanga dengan konsentrasi 10%, 25%, dan 50%. Perhitungan konsentrasi mengacu pada penelitian sebelumnya oleh Eka Apriliyanti mengenai efektivitas repelen dari minyak atsiri dan ekstrak bunga kenanga. Pengamatan dilakukan pada jam ke-0, 1, 2, 4, dan 6 selama 5 menit. Pengulangan pada percobaan ini dilakukan sebanyak tiga kali. Tujuan pengulangan adalah untuk mengurangi faktor bias atau penyimpangan yang dapat terjadi akibat berbagai faktor perancu yang tidak dapat dikontrol.

6.1 Efektivitas Ekstrak Etanol Bunga Kenanga Sebagai Repelen

Pada kontrol positif, potensi rata-rata repelen terhadap nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan nilai maksimal yaitu 100%. Pada perlakuan 10% dari

ekstrak bunga kenanga telah didapatkan potensi sebesar 100%, begitu juga pada konsentrasi 25% dan 50%, yang berarti ekstrak bunga kenanga berpotensi sebagai repelen.

Hasil analisis menggunakan uji parametrik *TwoWay ANOVA* menunjukkan nilai $p = 0,017$ yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan dari konsentrasi ekstrak terhadap potensi repelen. Hasil ini berlaku pada ekstrak bunga kenanga maupun ekstrak daun pandan. Berdasarkan hasil *Post Hoc Tukey* dikatakan bahwa pada kelompok 4, 5, dan 6 tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan kontrol positif. Selanjutnya dilakukan uji korelasi *Pearson* untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi ekstrak dengan potensi repelen. Uji korelasi *Pearson* dari konsentrasi ekstrak bunga kenanga menunjukkan nilai signifikansi (P -value) = 0,280 yang berarti tidak ada hubungan signifikan antara konsentrasi ekstrak bunga kenanga dengan potensi repelen. Uji korelasi juga dilakukan untuk mengetahui hubungan antara jam pengamatan dengan potensi ekstrak terhadap hinggapan nyamuk pada kapas. Uji dari jam pengamatan pada ekstrak bunga kenanga menunjukkan nilai signifikansi (P -value) = 0,013 dan *correlation coefficient* (r -value) = -0,367. Maka dapat dikatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara jam pengamatan dengan potensi repelen dari ekstrak bunga kenanga. Nilai negatif (-) pada hasil uji korelasi berarti korelasi berbanding terbalik. Semakin bertambah jam pengamatan maka semakin kecil potensi repelen. Sedangkan angka 0,367 menunjukkan korelasi yang lemah atau dapat dikatakan potensi ekstrak bunga kenanga pada berbagai jam pengamatan relative sama.

Bunga kenanga diketahui menghasilkan minyak atsiri dengan kandungan senyawa golongan terpen yaitu *β -Caryophyllene*, *linalool*, *geraniol*, dan *eugenol*.

Senyawa-senyawa terpenoid ini membuat minyak atsiri berbau khas sehingga memiliki potensi sebagai bahan penolak serangga (Rachmawati *et al*, 2013). Terpenoid mengandung piretrin 1 dan 2 yang dapat mempengaruhi sistem saraf nyamuk apabila diberikan dalam jumlah kecil, sehingga menimbulkan perubahan perilaku nyamuk untuk menjauhi objek. Sedangkan dalam jumlah besar senyawa terpenoid dapat berperan sebagai insektisida (Debboun, *et.al*, 2014). Untuk membuktikan adanya kandungan terpenoid dilakukan uji fitokimia yang menunjukkan hasil positif pada regimen berupa perubahan warna ekstrak menjadi hijau kebiruan.

Seperti telah dibuktikan sebelumnya bahwa ekstrak bunga kenanga memiliki potensi sebagai repelen pada konsentrasi 25%, begitu juga minyak atsiri bunga kenanga yang memberi efek repelen pada konsentrasi yang lebih kecil (Apriliyanti, 2011). Pada penelitian ini efek repelen pada nyamuk *Aedes aegypti* telah didapatkan pada konsentrasi 10%.

Adapun perbedaan hasil yang ditunjukkan pada penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang berperan terhadap efektivitas dan lamanya daya proteksi repelen. Faktor tersebut meliputi tipe repelen (bahan aktif dan formulasi), cara aplikasi, kondisi setempat (suhu, kelembaban, angin), serta daya tarik individu terhadap nyamuk. Efektivitas suatu repelen juga dapat berkurang atau hilang oleh penguapan, abrasi, penyerapan oleh kulit dan keringat (Rozendaal, 2007).

6.2 Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Pandan Sebagai Repelen

Pada perlakuan menggunakan ekstrak daun pandan, nilai potensi 100% baru didapatkan pada konsentrasi 50%. Secara umum penggunaan ekstrak daun

pandan sebagai repelen menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka jumlah hinggapan nyamuk pada kapas akan semakin berkurang atau potensi ekstrak akan semakin baik.

Berdasarkan hasil *Post Hoc Tukey* dikatakan bahwa ada perbedaan signifikan pada persentase potensi repelen antara kelompok 1 dengan kelompok 2, begitu juga antara kelompok 2 dengan kelompok lainnya (kelompok 3, 4, 5, dan 6). Sedangkan pada kelompok 3 tidak ditemukan perbedaan potensi yang signifikan dengan potensi pada kontrol positif. Uji korelasi dari konsentrasi ekstrak daun pandan menunjukkan nilai signifikansi (P -value) = 0,000 dan *correlation coefficient* (r -value) = 0,906. Maka terdapat hubungan yang signifikan antara konsentrasi ekstrak daun pandan dengan potensi repelen. Nilai *pearson correlation coefficient* (r) pada hasil analisa data dengan angka 0,906 menunjukkan korelasi yang sangat kuat. Sedangkan nilai positif (+) berarti korelasi berbanding lurus. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka semakin besar potensi repelen. Uji korelasi dari jam pengamatan pada ekstrak daun pandan juga dilakukan dan menunjukkan nilai signifikansi (P -value) = 0,966 dan *correlation coefficient* (r -value) = -0,007. Data tersebut menunjukkan tidak ada hubungan signifikan antara jam pengamatan pada ekstrak daun pandan dengan potensi repelen.

Ekstrak daun pandan memiliki komponen aroma dasar yang berperan terhadap efeknya sebagai repelen. Komponen aroma dasar dari daun pandan wangi itu berasal dari senyawa kimia *2-acetyl-1 pyrroline* (ACPY) (Cheetangdee, 2006). Selain itu daun pandan mengandung bahan aktif *alkaloid, saponin, flavonoid, tannin*, polifenol dan zat warna (Dalimartha, 2009). Alkaloid pada serangga bertindak sebagai racun perut serta dapat bekerja sebagai

penghambat enzim *asetilkolin esterase* yang pada akhirnya dapat mengganggu sistem kerja saraf pusat (Cania, 2013). Kandungan alkaloid ini dapat dibuktikan dengan uji fitokimia menggunakan pereaksi *Wagner* dan pereaksi *Meyer* yang menghasilkan endapan berwarna coklat dan endapan berwarna putih, Kandungan lain dalam daun pandan yang dominan dan berpotensi sebagai repelen adalah flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa fenolik yang dapat berfungsi sebagai repelen dan larvasida (LIPI, 2006). Adapun tiga kelompok flavonoid yang bisa dijadikan repelen adalah *flavon*, *isoflavon*, dan *tanin*, namun semakin besar ukuran fenolnya maka kemampuan repelennya bisa berkurang (Debboun, 2015). Selain itu, senyawa flavonoid ditemukan dapat menghambat aktivitas peletakan telur oleh nyamuk *Aedes* betina (Rajkumar, et. Al, 2008). Uji kandungan pada flavonoid dilakukan pada ekstrak daun pandan menunjukkan hasil positif yang ditunjukkan dengan perubahan warna larutan menjadi jingga.

Pada penelitian sebelumnya ditemukan bahwa ekstrak daun *Pandanus amayllifolius* memiliki efek repelen terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan nilai ED50 sebesar 11,068% (Rilianti, 2014).

6.3 Perbandingan Efektivitas Ekstrak Etanol Bunga Kenanga dan Ekstrak Etanol Daun Pandan Sebagai Repelen

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini menunjukkan bahwa potensi repelen ekstrak bunga kenanga lebih kuat daripada ekstrak daun pandan. Hal ini ditunjukkan oleh persentase potensi repelen ekstrak bunga kenanga yang lebih besar pada konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan dengan repelen dari ekstrak daun pandan. Namun ekstrak daun pandan memiliki efek yang lebih konsisten pada berbagai jam pengamatan dibandingkan dengan repelen dari

ekstrak bunga kenanga. Efek repelen dari ekstrak bunga kenanga bersifat fluktuatif dan kurang stabil pada berbagai jam pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa kedua ekstrak memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing pada efektivitasnya.

Uji *Post Hoc Tukey* dilakukan pada kedua ekstrak untuk mengetahui adanya perbedaan potensi repelen berdasarkan jam pengamatan. Hasil uji *Post Hoc Tukey* pada kedua ekstrak menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antar jam pengamatan. Potensi repelen meningkat dari pengamatan jam ke-0 dan mencapai nilai terbesar pada pengamatan jam ke-1. Kemudian potensi repelen menurun dari jam ke-1 hingga jam ke-2 dan kembali meningkat pada pengamatan jam ke-4 dan ke-6. Hal ini dipengaruhi oleh faktor-faktor yang telah disebutkan sebelumnya, dimana faktor eksternal berupa suhu dan kelembapan mungkin memberikan pengaruh yang besar terhadap perbedaan potensi repelen berdasarkan jam pengamatan.

Perbedaan efektivitas ekstrak bunga kenanga dan ekstrak daun pandan sebagai repelen dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor yang mungkin memberikan pengaruh dominan adalah faktor yang berhubungan dengan kandungan ekstrak itu sendiri. Berdasarkan hasil uji kandungan didapatkan hasil positif adanya senyawa kimia tertentu pada masing-masing regimen ekstrak. Senyawa *terpenoid* ditemukan pada ekstrak bunga kenanga, sedangkan kandungan senyawa alkaloid dan flavonoid ditemukan pada ekstrak daun pandan. Namun hasil uji kandungan *terpenoid* pada ekstrak bunga kenanga terbukti lebih kuat dibandingkan dengan uji kandungan alkaloid dan flavonoid pada ekstrak daun pandan. Sehingga mekanisme kerja dari kandungan ekstrak bunga kenanga dapat dikatakan lebih efektif dari ekstrak daun pandan.

6.4 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah peneliti tidak memperhatikan faktor eksternal yang berpengaruh pada efektivitas repelen seperti suhu, kelembapan, dan kecepatan angin. Uji kuantitas kandungan juga dibutuhkan untuk mengetahui seberapa besar kandungan senyawa yang berperan sebagai repelen pada masing-masing ekstrak. Selain itu dibutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai penyimpanan ekstrak dan faktor-faktor yang mungkin dapat mempengaruhi kandungan ekstrak. Uji toksisitas juga diperlukan untuk membuktikan bahwa ekstrak yang digunakan aman digunakan bagi pemakainya.

