

EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.) SEBAGAI BAHAN AKTIF GEL ANTINYAMUK *Aedes aegypti*

Dewi Chusniasih¹, Dwi Susanti^{2*}, Selvi Marcellia³, Lia Ermawati⁴

¹Program Studi Biologi, Jurusan Sains, Institut Teknologi Sumatera

^{2,4}Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Malahayati

³Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

[*Email korespondensi: dwisusanti.dwisus@gmail.com]

Abstract: Effectiveness of Cocoa Fruit (*Theobroma Cacao* L.) Ethanol Extract as An Active Ingredient of *Aedes Aegypti* Mosquito Repellent Gel.

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is caused by the dengue virus which is transmitted by the *Aedes aegypti* mosquito. In addition to dengue fever, the *Aedes aegypti* mosquito is also a vector for yellow fever and blood parasites in birds and mammals. One of the efforts to prevent mosquito bites on the skin is by using cocoa fruit peel derived from natural ingredients made in the form of gel preparations. Cocoa fruit peel (*Theobroma cacao* L.) has the potential to be developed as an active repellent due to the presence of tannins, alkaloids, and flavonoids. These compounds have activity as insecticides, nematocides, larvicides, and antifungals. This research was conducted to test the concentration or quality of cocoa fruit peel (*Theobroma cacao* L.) extract gel which is the most effective as an *Aedes aegypti* mosquito repellent. Tests were carried out on gels with extract concentrations of 0% (control), 2%, 4%, 6% and positive control. Based on the effectiveness test of the ethanol extract of cocoa fruit peel as an active ingredient in an anti-mosquito gel, it is known that the most effective concentration can be used as an anti-mosquito is 6% with an effectiveness value of 0.07. The results of Duncan's test showed that the concentrations of 2%, 4%, 6% and positive control were not significantly different, it means that the repellent power of gel mosquitoes with concentrations of 2%, 4% and 6% was comparable to the repellency of positive control gel mosquitoes.

Keywords: Dengue Hemorrhagic Fever, Cocoa fruit peel (*Theobroma cacao* L.), *Aedes aegypti* mosquito

Abstrak: Efektivitas Ekstrak Etanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Bahan Aktif Gel Antinyamuk *Aedes aegypti*.

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui nyamuk *Aedes aegypti*. Selain penyakit DBD, nyamuk *Aedes aegypti* juga menjadi vektor penyakit demam kuning dan vektor parasit darah pada burung dan mamalia. Salah satu upaya untuk mencegah gigitan nyamuk tersebut pada kulit yaitu dengan kulit buah kakao yang berasal dari bahan alam dibuat dalam bentuk sediaan gel. Kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) berpotensi dikembangkan untuk bahan aktif repelen karena adanya kandungan tanin, alkaloid, dan flavonoid. Senyawa tersebut memiliki aktivitas sebagai insektisida, nematisida, larvasida, dan antifungi. Penelitian ini dilakukan untuk menguji konsentrasi atau kualitas gel ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) yang paling efektif digunakan sebagai antinyamuk *Aedes aegypti*. Pengujian dilakukan pada gel dengan konsentrasi ekstrak 0% (kontrol), 2%, 4%, 6% dan kontrol positif. Berdasarkan uji efektivitas ekstrak etanol kulit buah kakao sebagai bahan aktif gel antinyamuk diketahui bahwa konsentrasi yang paling efektif dapat digunakan sebagai antinyamuk yaitu 6% dengan nilai efektivitas sebesar 0,07. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan kontrol positif tidak berbeda nyata, artinya daya

tolak nyamuk gel konsentrasi 2%, 4%, dan 6% sebanding dengan daya tolak nyamuk gel kontrol positif.

Kata Kunci: Penyakit Demam Berdarah Dengue, Kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.), Nyamuk *Aedes aegypti*

PENDAHULUAN

Indonesia adalah wilayah yang sangat tropis namun dapat beresiko untuk terkena penyakit seperti demam berdarah dengue (DBD) yang dapat menimbulkan kematian pada manusia. Demam berdarah dengue (DBD) saat ini telah menjadi masalah kesehatan dalam masyarakat di Provinsi Lampung yang kasusnya semakin meningkat dan penyebarannya semakin luas. Pada tahun 2019, telah tercatat 1.061 orang di Provinsi Lampung menderita DBD yang tersebar di seluruh kabupaten/kota yang telah terdata dan masing-masing berbeda proporsinya (Dinas Kesehatan Lampung, 2019, diacu dalam Sari, 2019).

Kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) berpotensi dikembangkan untuk bahan aktif repelen karena adanya kandungan tanin, polifenol, alkaloid, dan flavonoid. Flavonoid dan alkaloid mempunyai aktivitas sebagai insektisida, nematisida, larvasida, antifungi, dan antiinflamasi (Chusniasih dan Tutik, 2019). Menurut Rachmawaty (2018) ekstrak etanol kulit buah kakao mengandung senyawa metil ester. Mekanisme metil ester atau yang disebut dengan asam lemak ini kemungkinan dapat menolak atau mencegah nyamuk untuk datang (Mustanir dan Rosnani, 2008).

Senyawa tanin memiliki rasa pahit sehingga dapat menghambat serangga. Hal ini disebabkan tanin mampu bereaksi dengan protein yang dapat membentuk kopolimer yang tidak

larut dalam air menjadi protein yang lebih susah dicapai oleh cairan pencernaan hewan. Senyawa flavonoid yang diabsorpsi dapat meningkatkan fungsi biologis, seperti sintesis protein, diferensiasi, poliferasi sel, serta angiogenesis. Jika flavonoid dikonsumsi secara berlebihan maka menimbulkan mutagen dan menghambat enzim-enzim tertentu dalam kerja metabolisme hormon dan energi. Flavonoid dapat merusak permeabilitas dinding sel dan menghambat kerja enzim sehingga dapat mempengaruhi proses metabolisme pada serangga (Utami dkk, 2010, diacu dalam Aseptianova dkk., 2017). Senyawa alkaloid memiliki zat toksik yang relatif lebih mudah digunakan untuk menembus kutikula dan akan masuk ke dalam tubuh serangga karena umumnya tubuh serangga berukuran kecil sehingga luas permukaan yang terpapar lebih besar (Widyantono, 2011, diacu dalam Aseptianova dkk., 2017).

Hasil penelitian Chusniasih & Tutik (2019) menunjukkan bahwa gel ekstrak aseton kulit buah kakao dapat mencegah gigitan nyamuk, pada konsentrasi 12% dan 6% sudah mampu mencegah nyamuk hinggap. Berdasarkan pemaparan tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai uji konsentrasi atau kualitas gel ekstrak etanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) yang paling efektif digunakan sebagai antinyamuk *Aedes aegypti*.

wadah gel, ph meter, nampan, paper glass, pipet tetes, dan kandang nyamuk.

Bahan yang akan digunakan pada pengujian ini yaitu simplisia kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.), etanol 96%, karbopol, TEA, gliserin, propilenglikol, metil paraben, aquades, pelet ikan, dan nyamuk *Aedes aegypti*

L. yang diperoleh dari Balailitbang Baturaja.

Preparasi Sampel dan Ekstraksi

Kulit buah kakao dipilih kulit yang sudah matang atau berwarna kuning. Kulit buah kakao yang telah disortasi basah dicuci dengan air yang mengalir dan dicuci sampai bersih, lalu kulit buah kakao dirajang kecil-kecil sehingga mempermudah proses pengeringan. Kemudian, kulit buah kakao yang sudah dirajang di angin-anginkan pada suhu ruangan hingga kering. Kulit yang sudah kering dibuat menjadi serbuk dengan menggunakan blender atau mesin penggiling, selanjutnya diekstraksi dengan pelarut etanol 96% dengan metode maserasi. Ekstraksi dilakukan dengan cara merendam 500g simplisia dengan 6 L etanol 96% selama 24 jam dan selama 6 hari serta sesekali diaduk. Ekstrak yang diperoleh lalu diuapkan dengan pelarut menggunakan evaporator vakum pada suhu 40°C.

Skrining Fitokimia

Uji skrining fitokimia dilakukan dengan cara:

- a. Uji Alkaloid (Harborne, 1996)
Dilakukan penambahan ekstrak dengan 2 ml kloroform dan 2 ml ammonia lalu disaring, filtrat ditambahkan 3 sampai 5 tetes H₂SO₄ pekat lalu dikocok hingga terbentuk dua lapisan. Fraksi asam ditambahkan pereaksi Dragendroff 4-

5 tetes, maka terbentuk endapan berwarna kuning yang mengindikasikan keberadaan alkaloid.

- b. Uji Flavonoid (Harborne, 1996)
Dilakukan penambahan ekstrak sebanyak 8-10 tetes asam klorida dan sedikit serbuk magnesium. Selanjutnya, dipanaskan selama 10-15 menit, lalu dinginkan, maka terbentuk warna merah mengindikasikan keberadaan flavonoid.
- c. Uji Tanin (Jones *et al*, 2006 diacu dalam Wahid dan Safwan, 2019)
Dilakukan penambahan 1 mL ekstrak dan ditambahkan dengan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 10%. Jika terjadi warna biru atau coklat kehijauan maka menunjukkan adanya tanin.

Pembuatan Formulasi Sediaan Gel

Gel dibuat berdasarkan Tabel 1, semua bahan ditimbang lalu disiapkan mortir dan stemper, kemudian dimasukkan karbopol dicampur dengan aquades dan digerus sampai homogen, ditambahkan propilenglikol, gliserin, dan trietilamina lalu diaduk hingga terbentuk gel yang mengembang dan jenuh. Basis yang telah terbentuk ditambahkan ekstrak kulit buah kakao dan metil paraben, diaduk hingga homogen dan diperoleh gel ekstrak kulit buah kakao, kemudian dimasukkan ke dalam wadah gel (Meinitasari dkk., 2018).

Tabel 1. Formulasi gel ekstrak kulit buah kakao

| No | Fungsi | K(-) | F1 | F2 | F3 | K+ | |
|----|-----------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|
| 1. | Zat aktif | Ekstrak kulit buah kakao | 0% | 2% | 4% | 6% | Gel antinya muk komersial |
| 2. | Basis | Karbopol | 1% | 1% | 1% | 1% | |
| 3. | Surfaktan | Trietilamina (TEA) | 1% | 1% | 1% | 1% | |
| 4. | Pembasah | Gliserin | 2% | 2% | 2% | 2% | |
| 5. | Pembasah | Propilenglikol | 10% | 10% | 10% | 10% | |
| 6. | Pengawet | Metil paraben | 0,04% | 0,04% | 0,04% | 0,04% | |
| 7. | Pelarut | Aquades ad | 100% | 100% | 100% | 100% | |

Keterangan:

Kontrol Negatif: Formula gel dengan ekstrak kulit buah kakao konsentrasi 0%

Formula F1 : Formula gel dengan ekstrak kulit buah kakao konsentrasi 2%

Formula F2 : Formula gel dengan ekstrak kulit buah kakao konsentrasi 4%

Formula F3 : Formula gel dengan ekstrak kulit buah kakao konsentrasi 6%

Kontrol positif : Gel anti nyamuk komersial

Evaluasi Sediaan Gel

a. Uji organoleptis

Gel ekstrak kulit buah kakao Dilakukan pengujian yang meliputi bau, warna, dan bentuk dari gel.

b. Uji pH

Pengujian ini dilakukan dengan cara mencelupkan pH meter ke sediaan Gel kulit buah kakao. Nilai pH suatu sediaan topikal harus sesuai pH kulit yaitu 4.5-6.5 (Tranggono dan Latifa, 2007, diacu dalam Meinitasari dkk, 2018).

c. Uji Homogenita

Pengujian ini dilakukan dengan menimbang 0,5 g sediaan gel dan dioleskan pada dua keping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menghasilkan susunan yang homogen dan tidak terlihat

adanya butiran kasar (Ditjen POM, 1979).

d. Uji Daya Lekat

Pengujian ini di lakukan dengan meletakkan gel di atas objek gelas, kemudian objek gelas yang lain diletakkan diatasnya, tekan dengan beban seberat 1 kg selama 5 menit.

e. Uji Daya Sebar

Pengujian ini dilakukan dengan menimbang dahulu kaca dan gel di timbang sebanyak 500 mg, dan kemudian gel letakkan ditengah kaca bulat berskala selama 1 menit. Ukur diameter gel yang menyebar dengan mengambil Panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi hingga beban seberat 200 gram (Meinitasari dkk., 2018).

Preparasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Populasi pada penelitian ini adalah telur nyamuk *Aedes aegypti* diletakkan dalam nampan plastik yang berisi air bersih pada suhu 26°C-28°C hingga telur menetas, kemudian menjadi larva dan diberi makanan berupa pelet (makanan ikan) sebanyak ±0,5 gr. Pada larva yang berumur satu hari mulai diberikan makanan pelet sebanyak ±1,0 gr. Selanjutnya larva diberikan makan setiap hari sampai menjadi pupa, lalu pupa dipindahkan ke dalam *paper glass* dengan menggunakan pipet. Pada masing-masing *paper glass* diisi 100 ekor pupa, dan diletakkan ke kandang nyamuk pada suhu 26°C ± 2°C hingga pupa berkembang menjadi nyamuk dewasa. Nyamuk diberi makan larutan sukrosa.

mencuci tangan dengan sabun dan dibilas menggunakan etanol 96% dan dibilas lagi dengan air lalu dikeringkan menggunakan tisu. Relawan tidak boleh menggunakan wewangian atau produk nyamuk selama 12 jam. Sebelum memasukan lengan ke dalam kandang yang berisikan 50 nyamuk, telapak tangan dilindungi oleh sarung yang terbuat dari bahan yang tidak bisa digigit nyamuk. Tangan bagian pergelangan dan siku diolesi tipis gel yang mengandung ekstrak kulit buah kakao, kemudian lengan tangan dimasukan ke dalam lubang yang sudah berisikan nyamuk *Aedes aegypti*. Lengan ditempatkan di kandang selama 30 detik dan diamati nyamuk yang hinggap. Untuk pengujian selanjutnya lengan tangan diistirahatkan terlebih dahulu selama 15-30 menit untuk menghilangkan bau yang masih menempel pada pengujian selanjutnya masing-masing konsentrasi gel diuji sebanyak 4 kali pengulangan (WHO, 2009).

Pengujian Efektivitas Gel

Pengujian efektivitas gel dilakukan dengan 5 orang relawan dengan jenis kelamin yang sama, dan warna kulit yang setara. Sebelum pengujian dilakukan, relawan harus

HASIL

Tabel 2. Skrining fitokimia serbuk kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.)

| No | Senyawa | Warna yang terbentuk | Hasil | Keterangan |
|----|-----------|-------------------------------------|-------|--|
| 1. | Alkaloid | Kuning dan terbentuk endapan kuning | + | Positif mengandung alkaloid apabila larutan berwarna larutan kuning dan endapan kuning (Harborne J.B., 1996) |
| 2. | Flavonoid | Merah | + | Positif mengandung flavonoid apabila larutan berwarna merah (Harborne J.B., 1996) |
| 3. | Tanin | Coklat kehijauan | + | Positif mengandung tanin apabila larutan berwarna biru atau coklat kehijauan (Jones <i>et al</i> , 2006) |

Tabel 3. Hasil uji organoleptik sediaan gel ekstrak kulit buah kakao

| No | Sediaan | Bentuk | Warna | Bau | Homogenitas |
|----|-----------------|------------|------------------|--------------|-------------|
| 1. | Kontrol Negatif | Semi Padat | Bening | Tidak berbau | Homogen |
| 2. | Formulasi I | Semi Padat | Coklat Muda | Khas Ekstrak | Homogen |
| 3. | Formulasi II | Semi Padat | Coklat Muda | Khas Ekstrak | Homogen |
| 4. | Formulasi III | Semi Padat | Coklat Kemerahan | Khas Ekstrak | Homogen |

Tabel 4. Hasil evaluasi fisika sediaan gel ekstrak kulit buah kakao

| No | Sediaan | pH | Daya Sebar (cm) | Daya Lekat (detik) |
|----|-----------------|----|-----------------|--------------------|
| 1. | Kontrol Negatif | 6 | 6,5 | 2 |
| 2. | Formulasi I | 5 | 6,2 | 5 |
| 3. | Formulasi II | 5 | 6 | 6 |
| 4. | Formulasi III | 6 | 5,4 | 6 |

Tabel 5. Hasil Pengujian Efektivitas Gel Antinyamuk

| Konsentrasi Ekstrak (%) | Jumlah Uji Nyamuk | Waktu (detik) | Jumlah Nyamuk Yang Hinggap | | | | Rata-rata Nilai Efektivitas Gel |
|-------------------------|-------------------|---------------|----------------------------|----|-----|----|---------------------------------|
| | | | I | II | III | IV | |
| Kontrol Negatif | 50 | 30 | 9 | 7 | 5 | 4 | 0,37 |
| Formulasi 1 | 50 | 30 | 6 | 1 | 5 | 2 | 0,175 |
| Formulasi II | 50 | 30 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0,0875 |
| Formulasi III | 50 | 30 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,0525 |
| Kontrol positif | 50 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,07 |

Keterangan:

Konsentrasi Negatif : Konsentrasi ekstrak kulit buah kakao 0%
 Formulasi I : Konsentrasi ekstrak kulit buah kakao 2%
 Formulasi II : Konsentrasi ekstrak kulit buah kakao 4%
 Formulasi III : Konsentrasi ekstrak kulit buah kakao 6%

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai bahan aktif gel antinyamuk *Aedes aegypti*. Sampel kulit buah kakao didapatkan dari Lampung Barat, dan kulit buah kakao yang dipetik yaitu buah yang telah masak yang ditandai oleh perubahan warna dari hijau menjadi kekuningan (Roesmanto, 1991 diacu dalam Anna 2011). Kulit buah kakao matang mempunyai warna kulit kuning, buah matang mempunyai kondisi fisiologis yang optimal dalam hal pembentukan senyawa penyusun lemak dan biji, sedangkan buah yang lewat masak akan menyebabkan biji berkecambah di dalam buah dan terserang hama.

Pada penelitian ini kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) terlebih dahulu dijadikan simplisia dan sebelum dilakukan ekstraksi sampel kulit buah kakao terlebih dahulu dirajang dan dikeringkan. Proses perajangan berfungsi untuk mempermudah proses pengeringan dan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang ada di dalam sel sehingga dapat mempermudah proses penarikan senyawa kimia. Setelah dirajang kulit buah kakao dijadikan serbuk agar semua senyawa yang ada pada kulit buah kakao tersari, dan semakin kecil ukuran partikel semakin luas permukaan. Penyebab kerusakan senyawa metabolit sekunder termasuk alkaloid yaitu dapat disebabkan oleh radiasi sinar gamma, sinar UV-B dan sinar UV-C. Pengeringan akan lebih cepat dilakukan pada suhu tinggi, tetapi hal ini dapat mengakibatkan beberapa komponen mengalami kerusakan, contohnya alkaloid memiliki sifat kurang tahan terhadap panas (Yuniasih 2018).

Penelitian ini menggunakan ekstrak kulit buah kakao yang telah diekstraksi dengan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%, dimaksudkan agar didapatkan kandungan tanin, flavonoid, dan alkaloid yang terkandung dalam kulit buah kakao yang memiliki efek antinyamuk terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Prinsip

maserasi agar senyawa kimia yang memiliki sifat yang sama dengan pelarut akan tertarik dan terlarut ke dalam pelarutnya sehingga senyawa kimia tertentu dapat dipisahkan. Alasan pemilihan metode maserasi karena metode ini tidak menggunakan pemanasan sehingga senyawa kimia yang bersifat termolabil yang akan diambil tidak terurai atau rusak. Pemilihan pelarut etanol 96% didasarkan pada sifat etanol yang lebih selektif, yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang diinginkan, absorbsinya baik, kapang dan khamir sulit tumbuh, mudah menguap dan mendapatkan ekstrak kental lebih cepat dibandingkan pelarut etanol 70% (Misna dan Diana, 2016).

Berdasarkan hasil uji fitokimia kualitatif, diketahui kulit buah kakao berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif repelen karena kandungan senyawa fitokimianya. Kulit buah kakao segar diketahui mengandung tanin, alkaloid dan flavonoid. Hal tersebut, menunjukkan bahwa etanol yang digunakan sebagai pelarut mampu menarik senyawa-senyawa tersebut. Berdasarkan penelitian sebelumnya menurut Rachmawaty dkk (2018), hasil uji fitokimia secara kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah kakao mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, dan tanin.

Uji organoleptis bertujuan untuk melihat perubahan fisik pada sediaan gel meliputi warna, bau dan bentuk. Gel formulasi I dan II berwarna coklat muda dan formulasi III berwarna coklat tua berbau khas kakao dan memiliki kenampakan jernih, dan pada kontrol negatif berwarna bening dan tidak berbau.

Hasil uji pH dilakukan untuk mengetahui kestabilan suatu sediaan dan aman atau tidaknya sediaan tersebut apabila digunakan pada kulit manusia. Menurut Tranggono dan Latifa (2007), pH yang baik bagi kulit pada sediaan topikal yaitu 4,5-6,5. Formulasi I, II memiliki pH 5, formulasi III memiliki pH 6 dan kontrol negatif memiliki pH 6. Keempat gel ekstrak kulit kakao (*Theobroma cacao* L.) tersebut

telah memenuhi syarat sediaan topikal yang baik untuk kulit. Jika nilai pH asam akan mengakibatkan iritasi dan apabila basa maka akan menyebabkan kulit bersisik.

Homogenitas gel ditunjukkan dengan tercampurnya bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi gel, baik bahan aktif maupun bahan tambahan secara merata. Uji homogenitas dilakukan secara visual bertujuan untuk mengetahui sediaan gel terdapat butiran kasar atau ada tidaknya partikel-partikel yang memisah. Syarat homogenitas tidak boleh mengandung bahan kasar yang bisa diraba (Syamsuni, 2006 diacu dalam Meinitasari dkk, 2018).

Daya lekat sediaan topikal sangat mempengaruhi efektivitas sediaan dalam memberikan efek terapi. Pengujian daya lekat yaitu untuk mengetahui seberapa besar kemampuan gel melekat pada kulit dalam waktu tertentu sehingga dapat berfungsi secara maksimal pada penghantaran obatnya. Tidak ada persyaratan khusus mengenai daya lekat sediaan semisolid. Hasil daya lekat gel dengan konsentrasi 0%, 2%, 4%, 6% memenuhi persyaratan dimana daya lekat yaitu 2,00-300,00 detik. Menurut Simatupang (2018) semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka waktu daya lekat yang dihasilkan semakin lama. Berdasarkan hasil tersebut, daya lekat sediaan menjadi lebih lama pada kulit.

Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pada kontrol negatif memiliki daya sebar 6,5 cm, pada gel formulasi I memiliki daya sebar 6,2 cm, pada formulasi II yaitu 6 cm dan pada gel formulasi III yaitu 5,4 cm. Hal ini sesuai dengan penelitian Garg *et al* (2002) bahwa daya sebar yang menunjukkan konsistensi setengah padat yang nyaman dalam penggunaannya adalah 5-7 cm. Menurut Sayuti (2015) hasil uji daya sebar menunjukkan bahwa semakin besar yang diberikan, maka kemampuan zat aktif untuk menyebar dan kontak dengan kulit semakin luas.

Pada penelitian ini dilakukan formulasi gel repelan dengan

konsentrasi ekstrak 0%, 2%, 4%, 6% serta dilakukan pengujian antinyamuk. Uji antinyamuk dilakukan pada pagi hari pukul 08.00-12.00 dan sore hari pukul 15.00-17.00. Hal ini disebabkan karena pada siang hari manusia yang menjadi sumber makanan darah utamanya dalam keadaan aktif bekerja atau bergerak dan pada malam hari nyamuk waktunya beristirahat. Alasan memilih nyamuk *Aedes aegypti* karena nyamuk ini menyukai darah manusia daripada darah hewan, dan nyamuk ini berkembang dalam air bersih dibandingkan dengan nyamuk lainnya seperti nyamuk *Aedes albopictus*, *Culex*, *Aedes triseriatus*, dan *Anopheles* (Lestari, dkk 2010).

Hasil pengamatan uji efektivitas gel menunjukkan bahwa rata-rata nyamuk yang hinggap pada konsentrasi 0% yaitu sebesar 0,37, pada konsentrasi 2% nyamuk yang hinggap sebesar 0,175, pada konsentrasi 4% nyamuk yang hinggap sebesar 0,0875, pada konsentrasi 6% nyamuk yang hinggap sebesar 0,0525, pada kontrol positif didapat sebesar 0,07. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah kakao memiliki efektivitas daya tolak terhadap gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Berdasarkan hasil penelitian Sanjaya dkk (2014) diketahui bahwa semakin efektif konsentrasi ekstrak pada gel maka semakin sedikit jumlah nyamuk yang hinggap, artinya ekstrak kulit kakao (*Theobroma cacao* L.) berpotensi digunakan sebagai sediaan antinyamuk *Aedes aegypti*.

KESIMPULAN

Konsentrasi gel ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) yang paling efektif dapat digunakan sebagai antinyamuk yaitu 6% dengan nilai efektivitas sebesar 0,07. Berdasarkan uji evaluasi sediaan gel, gel ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) memiliki kualifikasi gel yang cukup baik.

DAFTAR PUSTAKA

Anna, N. O. 2011. Penggolongan Panen dan Paska Panen Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Kebun PT Rumpun Sari Antan 1, Cilacap,

- Jawa Tengah. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Institusi Pertanian Bogor.
- Aseptianova, Wijayanti T.F., Nuraini N. 2017. Efektivitas Pemanfaatan Tanaman Sebagai Insektisida Elektrik Untuk Mengendalikan Nyamuk Penular Penyakit DBD. *Jurnal Bioeksperimen*. Vol.3, No.2 ISSN 24601365.
- Chusniasih D, Tutik. 2019. Daya Tolak Nyamuk Gel Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap *Aedes aegypti* L. *Jurnal Analisis Farmasi*. Vol.4, No.2, 84-90.
- Harborne, J.B. 1996. *Metode Fitokimia: Cara Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung ISBN: 979-8001-14.
- Lestari, B., D., Gama, Z., P., Rahardi B. 2010. Identifikasi Nyamuk Di Kelurahan Sawojajar Kota Malang. *Jurusan Biologi*. Universitas Brawijaya Malang.
- Meinitasari, E., Tyas S.P., D N.J., Septianingrum N.M.A.N. 2018. Inovation of Leaf Extract of Randa Minang (*Cosmos Caudatus*) Dalam Bentuk Sediaan Gel Repellent. *Jurnal Uns*. Vol 3.
- Misna, Diana. 2016. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Bawang Merah. *Galenika Journal of Pharmacy*. Vol.5 No.4.
- Mustanir, Rosnani. 2008. Isolasi Senyawa Bioaktif Penolak (*Repellent*) Nyamuk Dari Ekstrak Aseton Batang Tumbuhan Legundi (*Vitex trifolia*). Jurusan Kimia FMIPA Universitas Syiah Kuala, Darusalam Banda Aceh. *E-jurnal Litbang Pertanian*. Vol. XIX No.2, 174-180.
- Sari, N.K. 2019. Uji Efektivitas *Bacillus thuringiensis* Var *Israelensis* Kadaluarsa Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. [Skripsi]. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Simatupang, E.J. 2018. Formulasi Sediaan Gel *Handsanitaizer* Dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston). [Skripsi] Institut Kesehatan Helvetia Medan.
- WHO. 2009. *Guidelines for Efficacy Testing of Mosquito Repellents For Human Skin*. [Who/htm/ntd/whopes/2009.4](http://who/htm/ntd/whopes/2009.4).