



---

**ARTIKEL RISET**URL Artikel : <http://ejournal.helvetia.ac.id/index.php/jkg>**EFEKTIFITAS EKSTRAK KULIT DUKU (*Lansium Domesticum Corr*) DALAM MEMBUNUH NYAMUK *Aedessp****Extract the effectiveness of peel duku (*Lansium Domesticum Corr*) in kill the mosquito *aedessp****Neni Ekowati Januariana<sup>1(K)</sup>, Ecia Meilona Koka<sup>2</sup>, Widya Wahyuni Singarimbun<sup>3</sup>**<sup>1,3</sup>Bagian Kesehatan Masyarakat, Institut Kesehatan Helvetia, Medan, Indonesia<sup>2</sup>Bagian Gizi,, Institut Kesehatan Helvetia, Medan, Indonesia<sup>1</sup>Email Penulis Korespondensi<sup>(K)</sup>: [neni.ekowati99@gmail.com](mailto:neni.ekowati99@gmail.com)

(No telepon korespondensi : 081370466801)

---

**Abstrak**

Di dalam usaha pengembangan bahan dari alam yang mengandung zat-zat yang tidak disukai nyamuk yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati, salah satunya dengan memanfaatkan tanaman duku. Kulit buah duku yang kering dibakar dengan sedikit gula jawa menyebabkan bau harum yang menyenangkan, dapat juga untuk mengusir nyamuk. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas ekstrak kulit duku dalam membunuh nyamuk *aedesaegypty*. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan rancangan acak lengkap (*Completed Randomize Design*) untuk mengetahui pengaruh potensi beberapa konsentrasi ekstrak kulit duku pada perangkap nyamuk mekanik kotak kasa. Ekstrak kulit duku diperoleh dari penjemuran kulit duku di bawah sinar matahari sampai konsentrasi air pada kulit berkurang (kulit mulai mengeras dan kaku), lalu cacah dengan pisau pencacah, kemudian dijemur kembali sampai kulit duku benar-benar kering, haluskan kulit duku dengan blender lalu timbang dengan takaran 25 gr, 30 gr, 35 gr yang kemudian akan direndam pada air masing-masing sebanyak 1 liter. Penelitian data obtained adalah kematian *aedes aegypty* yang kemudian dianalisis dengan uji statistik Analisis Varian (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi yang paling efektif dalam membunuh nyamuk *aedes aegypty* adalah 35 gr/l dan ekstrak kulit duku semakin efektif dalam membunuh nyamuk pada hari ke 6. Kesimpulannya ekstrak kulit duku terbukti dapat membunuh nyamuk *aedes aegypty* pada perangkap nyamuk mekanis kotak kasa, adanya kenaikan jumlah nyamuk yang mati dalam perangkap nyamuk kotak kasa pada tiap kelompok konsentrasi dan konsentrasi ekstrak kulit duku yang paling efektif adalah 35 gr/l semakin banyak jumlah nyamuk yang mati

**Kata Kunci : Ekstrak kulit duku, perangkap nyamuk mekanis kotak kasa, nyamuk *aedes sp*****Abstract**

Research on the tests on the effectiveness of duku peel Extract (*Lansium Domesticum*) to kill the mosquito *aedes aegypty* has been done. Objective this study aims to determine the effectiveness of duku peel extract in killing mosquitoes *aegypty*. The method used was a completely randomized experimental design (completely randomze design) aimed to determine the effect of some of the potential concentration of duku peel extract on trap mechanical mosquito netting box. Bark extract duku obtained from drying the skin under the sun rays to decrease the concentration of water in the skin (skin from hardened and rigid), than chopped with a knife chopper, then dried back to skin duku really-really dry, skin puree in a blender and then weight duku with dose 25 gr, 30 gr, 35 gr which will then be soaked in water 1 liter. Research data obtained *aedes aegypty* is the death of the then analyzed with a statistical test variant analysis (ANOVA). Results of this study showed that the concentration of the most effective in killing mosquitoes *aegypty* is 35 g/l and extract peel duku is

effective in killing mosquitoes on day 6. Conclusion extract peel duku shown to kill aedes aegypti at mosquito trap mechanical box of gauze, An increase in the number of dead mosquitos in mosquito trap box of gauze on each tiem concentration, concentration of extract peel duku most effective is 35 g/l, the more the number of mosquitos dead.

**Keywords :** duku peel extract, the mosquito aedes sp

## PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di Indonesia. Jumlah penderita dan luas daerah penyebarannya semakin bertambah seiring dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk. Terjadi peningkatan jumlah kasus DBD, pada tahun 1968 hanya 58 kasus menjadi 158.912 kasus pada tahun 2009. Sedangkan Sumatera Utara menduduki peringkat ke 9 terbanyak kasus DBD tahun 2012 dengan angka penderita 1.236 penderita. (1)

Penyakit ini disebabkan oleh virus Dengue dari genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*. DBD ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes* yang terinfeksi virus Dengue. Penyebaran penyakit berbasis vektor nyamuk dengan vektor pembawa nyamuk *Aedes Sp*, Di Indonesia, vektor penyakit Demam Berdarah Dengue adalah nyamuk *Aedes sp*. terutama adalah *Aedes aegypti*, walaupun *Aedes albopictus* dan *Aedes scutellaris* dapat juga menjadi vektornya. (2)

Tindakan pencegahan meluasnya penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dilakukan dengan pengendalian terhadap vektor melalui pemberantasan jentik dan pemberantasan nyamuk dewasa *Aedes aegypti* dengan beberapa metode yang tepat yaitu secara fisik, biologis dan kimiawi. (3)

Salah satu model pengendalian Nyamuk Demam Berdarah yang cukup Tren adalah dengan memanfaatkan bahan kimia sebagai pengendali nyamuk dewasa, penggunaan malathion pada saat pengasapan (fogging), serta penggunaan Insektisida semprot berbahan *chlorophos* dianggap menjadi tindakan paling ampuh dalam membunuh nyamuk ini. Namun selain memiliki dampak pengendalian yang cukup ampuh penggunaan bahan kimia ternyata memiliki dampak negatif pada lingkungan dengan mengendapkan residu dari bahan kimia yang digunakan, sehingga dapat mengakibatkan resistensi pada vektor terhadap bahan-bahan kimia yang digunakan dan residu pada jumlah atau tingkat lethal dosis dapat menyebabkan kesakitan bahkan kematian terhadap makhluk hidup lain termasuk manusia. (2)

Untuk mengurangi dampak penggunaan insektisida secara berlebihan perlu dikembangkan suatu penelitian mengenai zat-zat yang tidak disukai nyamuk sehingga dapat berfungsi sebagai pestisida nabati alami sehingga tidak merusak alam serta tidak berbahaya bagi manusia. (4) Di dalam usaha pengembangan bahan-bahan dari alam dapat digunakan sebagai insektisida nabati, salah satunya yaitu dengan memanfaatkan tanaman duku (*Lansium Domesticum Corr*). Tanaman duku mempunyai kelebihan yaitu buahnya dikonsumsi karena segar, manis rasanya, dan kandungan gizi yang cukup tinggi terutama kandungan vitamin C. Biji buah duku (*Lansium Domesticum Corr*) mengandung alkaloid berkhasiat sebagai obat cacing, obat demam, dan obat diare. Kulit kayunya digunakan untuk mengobati disentri dan malaria. Kulit buah duku yang kering dibakar dengan sedikit gula jawa menyebabkan bau harum yang menyenangkan, dapat juga untuk mengusir nyamuk. (4)

Pemanfaatan insektisida alami dalam pemberantasan vektor diharapkan mampu menurunkan kasus DBD. Selain itu karena terbuat dari bahan alami, maka diharapkan insektisida jenis ini akan lebih mudah terurai (biodegradable) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak karena residunya mudah hilang. (5)

Beberapa percobaan diperoleh metode yang ramah lingkungan yang sangat efektif dalam membunuh nyamuk, yaitu menggunakan kulit langsung (duku). Keuntungan obat pembunuh nyamuk dari kulit buah langsung ini betul-betul alami sehingga tidak mengganggu pernapasan. (6) Efektifitas kulit langsung/duku sebagai obat pembunuh nyamuk diperkuat dengan getahnya yang lumayan lengket.

Berdasarkan penelitian oleh Magio Nishizawa dkk dalam kulit buah langsung (*Lansium Domesticum*) telah diisolasi senyawa triterpen yang sering disebut dengan asam langsung.(7)

Selain itu, hasil uji kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa ekstrak metanol kulit buah langsung mengandung flavonoid dan saponin.(8). Keuntungan obat pembunuh nyamuk dari kulit langsung ini betul-betul alami sehingga tidak mencemari pernapasan dan limbahnya sama sekali tidak mencemari lingkungan. Bahkan limbah keringnya dapat dijadikan pupuk organik.(9)

Metode tersebut merupakan insektisida alami (bioinsektisida) yakni suatu insektisida yang bahan dasarnya berasal dari alam, misalnya tumbuhan. Jenis insektisida ini mudah terurai di alam, sehingga tidak mencemarkan lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak, karena residunya akan terurai dan mudah hilang.(10). Insektisida nabati dapat membunuh atau mengganggu serangan hama dan penyakit melalui cara kerja yang unik, yaitu dapat melalui perpaduan berbagai cara atau secara tunggal. (11)

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Mirnawaty dan Jaya (2012)(12), kulit duku mengandung flavonoid, saponin dan triterpen (asam langsung). Efek kandungan tersebut bisa mempengaruhi syaraf pada nyamuk dan akibat yang ditimbulkannya adalah nyamuk mengalami kelabihan dan akhirnya mati. Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah ekstrak kulit duku mempunyai kemampuan sebagai membunuh nyamuk *Aedes sp* agar dapat diperoleh suatu produk yang berguna bagi masyarakat yang dapat digunakan sebagai alternatif terbaik sebagai pengendalian penyebaran penyakit DBD.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (*Completely Randomize Design*) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh potensi beberapa konsentrasi Ekstrak Kulit duku pada perangkap nyamuk mekanis kotak kasa. Penelitian ini menggunakan kotak berisi Nyamuk. Nyamuk yang digunakan adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang dibiakkan mulai dari larva stadium II yang diperoleh dari penangkapan di lingkungan sekitar menggunakan *ovitrap* (perangkap telur nyamuk).

Hasil perhitungan jumlah kematian nyamuk pada masing - masing perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji analisis ragam model linear aditif Ansori (2013)(13) dengan persamaan  $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$  atau  $Y_{ij} = \mu_i + \varepsilon_{ij}$

Keterangan :

$I = 1, 2, \dots, t$  dan  $j = 1, 2, \dots, r$

$Y_{ij}$  = Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = Rataan umum

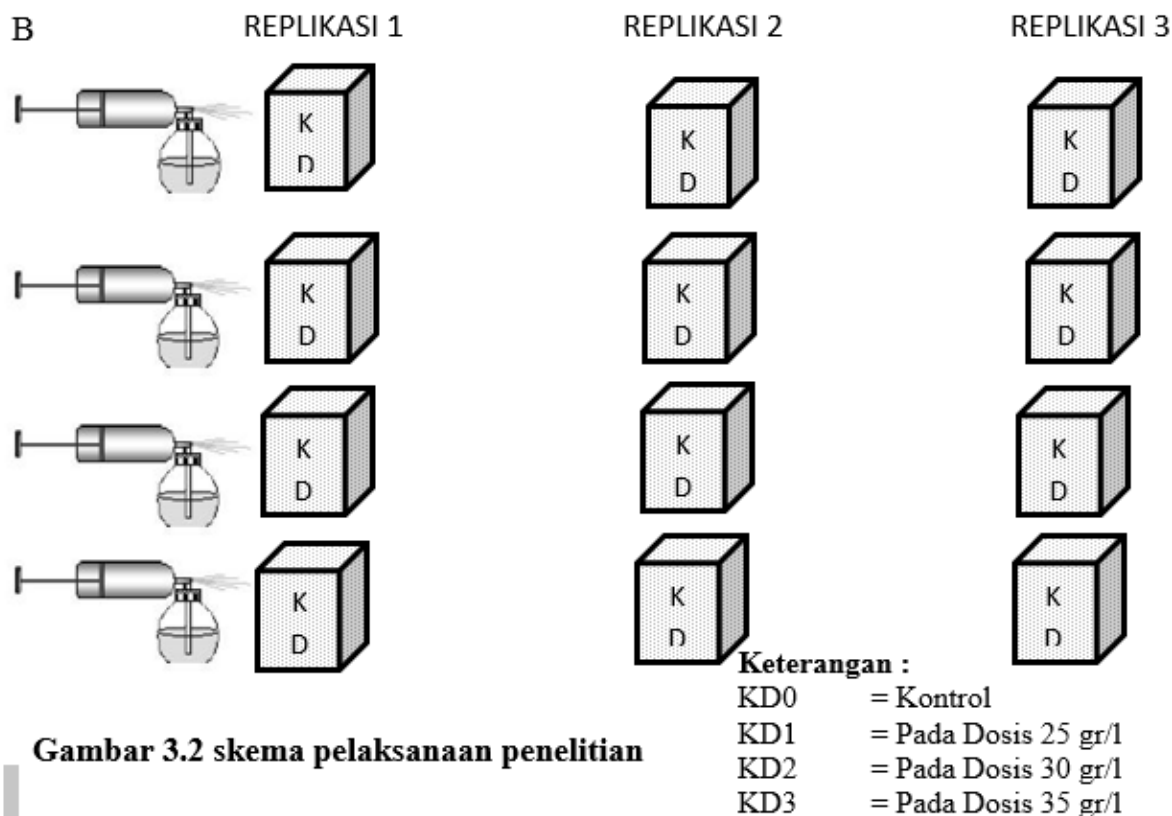
$\tau_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\varepsilon_{ij}$  = Pengaruh acak pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

Pengambilan keputusan hipotesis disimpulkan dengan membandingkan nilai F hitung dengan F tabel. Pada  $\alpha = 0,05$  apabila nilai F hitung  $>$  F tabel maka hipotesis diterima. Replikasi eksperimen ini menggunakan tiga kali pengulangan untuk semua variabel bebas (ekstrak kulit duku(25g/l, 30g/l, 35g/l).), Ulangan ini berfungsi untuk menghasilkan suatu estimasi tentang galat dan menghasilkan ukuran pengaruh perlakuan-perlakuan yang lebih tepat terhadap hasil percobaan.

Penelitian ini dilakukan di dalam ruangan yaitu pada 01 Maret sampai dengan 30 Mei 2018. Dalam penelitian ini parameter yang diukur adalah jumlah nyamuk *Aedes Aegypti* yang mati setelah diberikan anti nyamuk dari ekstrak kulit duku dengan konsentrasi yang berbeda.

Yang dipersiapkan dalam penelitian ini adalah mempersiapkan nyamuk *aedes aegypti*, pembuatan kotak kasa dan pembuatan ekstrak kulit duku.



**Gambar 3.2 skema pelaksanaan penelitian**

**HASIL**

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui suhu (temperatur udara) di tempat melakukan penelitian yang diukur dengan menggunakan termometer, selama penelitian sebanyak 3 perlakuan dan 3 kali replikasi didapatkan suhu dalam ruangan yang tidak jauh berbeda pada tiap perlakuan yaitu antara 29oC – 30oC, pada suhu tersebut tidak mempengaruhi jalannya penelitian. Kecepatan angin di dalam ruangan tempat penelitian yang diukur dengan anemometer, selama penelitian sebanyak 3 perlakuan dan 3 kali replikasi didapatkan hasil yang tidak jauh berbeda yaitu antara 0,00 m/d – 0,004 m/d, pada kecepatan angin tersebut yang relatif sangat kecil sehingga tidak mempengaruhi jalannya penelitian. Kelembapan (kandungan uap air di udara) di dalam ruangan tempat penelitian yang diukur dengan hygrometer sebanyak 3 perlakuan dan 3 kali replika yaitu antara 68,2 % - 69,9 %, yang tidak mempengaruhi jalannya penelitian.

**Tabel 1**  
**Hasil pengukuran suhu dalam ruangan, kecepatan angin dalam ruangan dan kelembapan ruangan saat penelitian.**

Konsentrasi Ekstrak	Suhu (°C)			Kecepatan Angin (m/d)			Kelembapan (%)		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0 gr/l (kontrol)	30	30	29	0,04	0,03	0,04	69	68,7	68,5
25 gr/l	30	29,5	30	0,03	0,04	0,01	68,5	68,9	69,2
30 gr/l	30,5	30	29	0,03	0,04	0,00	69,9	69,1	69,5
35 gr/l	29,5	29,5	29	0,01	0,02	0,04	68,2	69,2	69,5

Efektifitas kulit duku dalam membunuh nyamuk aedes aegypti pada jebakan nyamuk kotak kaca memperoleh hasil penelitian yang berbeda pada berbagai konsentrasi yaitu konsentrasi 25 gr/l, 30 gr/l dan 35 gr/l dengan 3 kali pengulangan pada setiap konsentrasi. Pada tabel 2 hasil rata-rata menunjukkan bahwa jumlah nyamuk Aedes aegypti yang terperangkap pada perlakuan dengan

konsentrasi ekstrak kulit duku 25 gr/l yaitu 6 ekor pada hari ke 2, 8 ekor hari ke 4 dan 11 ekor pada hari ke 6, konsentrasi ekstrak kulit duku 30 gr/l yaitu 9 ekor pada hari ke 2, 11 ekor hari ke 4 dan 14 ekor pada hari ke 6, konsentrasi ekstrak kulit duku 35 gr/l yaitu 15 ekor pada hari ke 2, 17 ekor hari ke 4 dan 19 ekor pada hari ke 6

Tabel 2.

**Rerata konsentrasi ekstrak kulit duku 25 gr/l, 30 gr/l, 35 gr/l dan hari ke 2, ke 4 dan ke 6**

Dosis gr/l	Hari ke	Jumlah Nyamuk (Sampel)	Rata-rata nyamuk mati	Rata-rata nyamuk hidup	Persentase nyamuk mati (%)	Persentase nyamuk hidup (%)
0	2	20	0	20	0	100
	4	20	0	20	0	100
	6	20	0	20	0	100
25	2	20	6	14	70	30
	4	20	8	12	60	40
	6	20	11	9	45	55
30	2	20	9	11	55	45
	4	20	11	9	45	55
	6	20	14	6	30	70
35	2	20	15	5	75	25
	4	20	17	3	85	15
	6	20	19	1	95	5

Pengambilan hasil uji anova ditentukan dengan melihat nilai probabilitas, apabila probabilitas  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima. Apabila probabilitas  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak. F hitung pada uji Anova antara dosis ekstrak kulit duku dengan jumlah nyamuk yang mati pada tabel 3 menunjukkan angka 258,763 dengan probabilitas 0,00. Karena probabilitas  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan variasi ekstrak kulit duku memang benar memiliki efektifitas pada jumlah kematian nyamuk dalam perangkap nyamuk kotak kasa.

Tabel 3

**Hasil Uji Anova Antara dosis Ekstrak kulit duku dengan jumlah nyamuk mati ANOVA Rerata nyamuk mati**

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	121.653	2	60.827	258.763	0.000
Within Groups	1.410	6	0.235		
Total	123.063	8			

F hitung pada uji anova pada hari ke-2, ke-4 dan ke-6 dengan jumlah nyamuk mati pada tabel 4 adalah 0,017 dengan probabilitas 0,983. Karena probabilitas  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan variasi hari pada ekstrak kulit duku tidak memiliki efektifitas pada kematian nyamuk dalam perangkap nyamuk kotak kasa

Tabel 4

**Hasil Uji Anova pada hari ke-2, ke-4 dan ke-6 dengan jumlah nyamuk yang mati ANOVA Rerata nyamuk mati**

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	0.698	2	0.349	0.017	0.983
Within Groups	122.365	6	20.394		
Total	123.063	8			



**PEMBAHASAN**

Duku secara umum mengandung senyawa metabolit sekunder dominan berupa terpenoid, flavonoid, alkaloid, saponin dan senyawa lainnya. Potensi senyawa aktif pada bagian daun, biji dan kulit buah duku telah dilaporkan dalam berbagai hasil penelitian, diantaranya bermanfaat sebagai antimalaria(14), larvisida dan insektisida.(15)

Duku (*Lansium Domesticum* Corr) mengandung alkaloid, flavonoid, saponin terpenoid dan steroid serta polifenol, toksisitas tanaman berhubungan dengan metabolit sekunder yang terkandung didalamnya. Duku mengandung terpenoid dan turunannya yang merupakan kelompok besar senyawa yang tersebar luas dalam tumbuhan. Pada umumnya terpena dan turunannya ditulis sesuai dengan bagan tertentu karena membentuk satu cincin atau lebih. Terpena merupakan hidrokarbon murni sedangkan terpenoid mengandung gugus fungsional seperti OH, C=O dan COOH yang berbentuk essential oil apabila masuk ke dalam tubuh nyamuk akan mempengaruhi system pernafasan nyamuk, sehingga nyamuk mengalami kesulitan bernafas dalam pengambilan oksigen. Alkaloid dalam kulit duku juga mempunyai sifat pembangkit kejang apabila termakan oleh hewan dan alkaloid merupakan substansi yang bersifat basa dan mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan bersifat toksik. 6. Dalam penelitian yang telah dilakukan tentang sitotoksik konsentrasi ekstrak aseton terhadap nyamuk *Artemia salina* Leach, pada LC50 fraksi aseton 5,74 ppm yang menunjukkan sebagai sitotoksik. Sedangkan pada penelitian yang terakhir dilakukan dengan ekstrak daun kemangi terhadap nyamuk *Artemia salina* Leach digunakan konsentrasi 1% dapat mematikan sebanyak 88% nyamuk. (16)

Kemampuan anti nyamuk alami dari kulit langsung dalam mematikan nyamuk *aedes aegypti* diduga disebabkan oleh adanya kandungan senyawa aktif. Berdasarkan penelitian Magio Nishizawa, dkk pada tahun 1989 dalam kulit buah duku (*Lansium domesticum*) telah diisolasi senyawa triterpen yang sering disebut asam langsung. (7).Selain itu, hasil uji kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa ekstrak metanol kulit buah langsung mengandung flavonoid dan saponin. (8)

Pemanfaatan ekstrak kasar merupakan salah satu keuntungan dalam pemakaian insektisida alami, karena senyawa-senyawa bioaktif yang sudah ataupun belum diketahui jenis dan manfaatnya dapat saling bersinergi meningkatkan stabilitas serta potensi ekstrak kulit langsung sebagai insektisida alami. (4), (17)

Jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati pada perangkap mekanis kotak kaca dengan menggunakan tiga macam konsentrasi ekstrak kulit duku yaitu 25gr/l, 30gr/l dan 35gr/l dengan tiga kali ulangan selama 4 jam pengamatan setiap harinya pada waktu pemaparan yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda diperoleh hasil yang beragam menurut konsentrasi ekstrak kulit duku terhadap jumlah nyamuk yang mati pada perangkap nyamuk mekanis kotak kaca. Pada ekstrak kulit duku dengan konsentrasi 25 gr/l sudah ada nyamuk yang mati pada perangkap nyamuk kotak kaca, pada konsentrasi 30 gr/l terdapat peningkatan jumlah nyamuk yang mati hingga pada konsentrasi 35 gr/l ekstrak kulit duku semakin efektif membunuh nyamuk *Aedes aegypti* hal ini disebabkan konsentrasi yang semakin tinggi membuat konsentrasi aseton yang diproduksi juga tinggi sehingga dapat mengganggu sistem inhalasi nyamuk.

Senyawa kimia yang terkandung pada larutan dengan konsentrasi yang lebih pekat yaitu 35 gr/l berpengaruh secara dominan terhadap kematian nyamuk pada perangkap nyamuk kaca yang disebabkan adanya perbedaan berat molekul antara ketiga senyawa tersebut sehingga saling bersinergi dalam meningkatkan stabilitas ekstrak kulit duku sebagai insektisida alami dan mengakibatkan pada konsentrasi tersebut (35 gr/l) jumlah nyamuk yang mati paling banyak dibandingkan dengan konsentrasi 30 gr/l dan 25 gr/l

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Mirnawaty dkk (2012)(12) bahwa anti nyamuk yang dibuat dari ekstrak kulit duku dengan beberapa konsentrasi ternyata mampu untuk membunuh nyamuk *Aedes aegypti*. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Ika Juni dkk (2014)(18)(19)(20) dengan hasil dari empat konsentrasi dengan tiga kali ulangan selama 30 menit

pengamatan menunjukkan kematian nyamuk *Aedes aegypti* dengan Lethal dose 50 (LD 50) tercapai dengan rata-rata kematian pada konsentrasi 0,5% sebanyak 42%; konsentrasi 1% sebanyak 56%; konsentrasi 1,5% telah mencapai 82%. Pada kontrol berisi aquadest dengan pengamatan selama 30 menit tidak ditemukan kematian nyamuk *Aedes aegypti*.

#### **KESIMPULAN**

Ekstrak kulit duku dapat membunuh nyamuk *Aedes aegypti* pada perangkap nyamuk mekanis kotak kaca dan adanya kenaikan jumlah nyamuk yang mati dalam perangkap nyamuk kotak kaca pada tiap kelompok konsentrasi, konsentrasi ekstrak kulit duku yang paling efektif adalah 35 gr/l, semakin banyak jumlah nyamuk yang mati.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada Kemenristekdikti khususnya DP2M DIKTI yang telah memberikan pendanaan dalam proses penelitian melalui skema hibah penelitian dosen pemula pelaksanaan tahun 2018

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Angka DBD. 2013;
2. Novel SS. Ensiklopedi Penyakit Menular dan Infeksi. Yogyakarta Fam Cetakan pertama. 2011;
3. Parida S, Dharma S, Hasan W. Hubungan Keberadaan Jentik *Aedes Aegypti* Dan Pelaksanaan 3m Plus Dengan Kejadian Penyakit DBD Di Lingkungan XVIII Kelurahan Binjai Kota Medan Tahun 2012. *Lingkung dan Keselam Kerja*. 2012;2(2).
4. Hadi UK, Soviana S, Gunandini DD. Aktivitas nokturnal vektor demam berdarah dengue di beberapa daerah di Indonesia. *J Entomol Indones*. 2015;9(1):1.
5. Kardinan A. Penggunaan pestisida nabati sebagai kearifan lokal dalam pengendalian hama tanaman menuju sistem pertanian organik. *Pengemb Inov Pertan*. 2011;4(4):262–78.
6. Arbiastutie Y, Muflihati. Isolasi dan uji aktivitas kandungan kimia bioaktif dari biji duku (*Lansium domesticum* Corr). *J Penelit Univ Tanjungpura*. 2008;10(2):70–86.
7. Nishizawa M, Emura M, Yamada H, Shiro M, Hayashi Y, Tokuda H. Isolation of a new cycloartanoid triterpene from leaves of *Lansium domesticum* novel skin-tumor promotion inhibitors. *Tetrahedron Lett*. 1989;30(41):5615–8.
8. Romas A, Rosyidah DU, Aziz MA. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L) terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus Aureus* ATCC 6538 Secara In Vitro. 2015;
9. Heyne K. Tumbuhan berguna indonesia. Badan Penelit dan Pengemb Kehutanan, Dep Kehutan. 1987;2:1188–9.
10. Adriyani R. Usaha pengendalian pencemaran lingkungan akibat penggunaan pestisida pertanian. *J Kesehat Lingkungan*. 2006;3(1).
11. Lela Lailatul K, Kadarohman A, Eko R. Efektivitas biolarvasida ekstrak etanol limbah penyulingan minyak akar wangi (*Vetiveria zizanoides*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*, *Culex* sp., dan *Anopheles sundaicus*. *J Sains dan Teknol Kim*. 2010;1(1).
12. Mirnawaty M, Supriadi S, Jaya B. Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Langsung (*Lansium Domesticum*) Sebagai Anti Nyamuk Elektrik Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* (A Test on the Effectiveness of *Lansium Peel Extract (Lansium Domesticum)* as Mosquito Electric Repellent Against *Aedes aegypti* Mosquitoes). *J Akad Kim*. 2012;1(4).
13. Makalah TP. Tim Editor.
14. Yapp DTT, Yap SY. *Lansium domesticum*: skin and leaf extracts of this fruit tree interrupt the lifecycle of *Plasmodium falciparum*, and are active towards a chloroquine-resistant strain of the parasite (T9) in vitro. *J Ethnopharmacol*. 2003;85(1):145–50.
15. Wetwitayaklung P, Charoenteeraboon J, Limmatvapirat C, Phaechamud T. Antioxidant activities of some Thai and exotic fruits cultivated in Thailand. *Res J Pharm Biol Chem Sci*. 2012;3(1):12–

- 21.
16. Yunita EA, Suparpti NH, Hidayat JW. Pengaruh ekstrak daun teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva *Aedes aegypti*. *Bioma*. 2009;11(1):11–7.
17. Aziz SA, Pardiyanto AY, Sinaga MS. Repellent plants and seed treatments for organic vegetable soybean production. *J Agron Indones (Indonesian J Agron)*. 2016;39(1).
18. Ginting IJA. Efektifitas Ekstrak Kulit Duku (*Lansium domesticum*) Sebagai Insektisida Nabati Dalam Membunuh Nyamuk *Aedes* spp Tahun 2014. Ef Ekstrak Kulit Duku Sebagai Insektisida Nabati Dalam Membunuh Nyamuk *Aedes* spp Tahun 2014. 2015;
19. Ika Juni, Wirsal Hasan 2 Nurmaini. Efektifitas Ekstrak Kulit Duku (*Lansium Domesticum*) Sebagai Insektisida Nabati Dalam Membunuh Nyamuk *Aedes* Spp Tahun 2014. Program Sarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
20. Ni'mah T, Oktarina R, Mahdalena V, Asyati D. Potensi ekstrak biji duku (*Lansium domesticum* Corr) terhadap *Aedes aegypti*. *Bul Penelit Kesehat*. 2015;43(2):131–6.