



Contents list available at JKP website

Jurnal Kesehatan Perintis

Journal homepage: <https://jurnal.upertis.ac.id/index.php/JKP>



Pemanfaatan Fermentasi Singkong, Air Tebu, Gula Merah dan Kulit Pisang dalam Optimalisasi Perangkap Nyamuk (*Trapping*) sebagai Atraktan Perangkap

Roni Saputra^{*1}, Mega Gemala², Hengky Oktarizal¹

¹)Universitas Ibnu Sina, Kepulauan Riau, Indonesia

²)Politeknik Negeri Batam, Kepulauan Riau, Indonesia

Article Information :

Received 13 May 2022; Accepted 25 June 2022; Published online 30 June 2022

*Corresponding author : roni@uis.ac.id

ABSTRAK

Nyamuk merupakan serangga yang dapat mengganggu karena selain menyebabkan rasa gatal dan sakit, beberapa jenis nyamuk merupakan vektor atau penular berbagai jenis penyakit. Salah satu pengendalian vektor nyamuk yang bebas dan ramah lingkungan ialah membuat perangkap sederhana dengan atraktan yang berisi fermentasi bahan alami. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efektifitas fermentasi singkong, fermentasi air tebu, fermentasi gula merah dan fermentasi kulit pisang sebagai atraktan nyamuk. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai alternatif metode perangkap nyamuk. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen atau percobaan (experiment research) dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah (posttest – only group design). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan fermentasi singkong, fermentasi air tebu, fermentasi gula merah sebagai atraktan nyamuk tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam menarik nyamuk dengan jumlah nyamuk yang terperangkap adalah 62 ekor, 56 ekor, 50 ekor terlihat selama 9 hari penelitian. Sedangkan untuk untuk fermentasi kulit pisang dengan jumlah nyamuk terperangkap 27ekor pada 9 hari penelitian dan mengalami penurunan dari hari ke hari. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa fermentasi singkong adalah yang paling efektif sebagai penarik nyamuk dengan jumlah nyamuk terperangkap selama 9 hari penelitian 62 ekor , dengan rata-rata nyamuk terperangkap sebanyak 3 dan efektif pada hari ke 5 dari pengamatan.

Kata kunci : fermentasi, atraktan, nyamuk

ABSTRACT

Mosquitoes are insects that can interfere because, in addition to causing itching and pain, several types of mosquitoes are vectors or transmitters of various diseases. One of the free and environmentally friendly mosquito vector controls is to make simple traps with attractants containing fermented natural ingredients. This study aimed to determine the effectiveness of cassava fermentation, sugarcane water fermentation, brown sugar fermentation, and banana skin fermentation as mosquito attractants. This study is experimental research designed as a post-test–only control group design. The results

showed that the ability of fermented cassava, sugarcane water fermentation, brown sugar fermentation as mosquito attractants did not significantly differ in attracting mosquitoes with the number of trapped mosquitoes was 62 tails, 56 tails, 50 were seen during nine days of research. Whereas for banana peel fermentation with the number of mosquitoes trapped 27 seats which were seen for nine research days and experienced a decrease from day today. These results show that cassava fermentation is the most effective as the attractant of mosquitoes, with the number of mosquitoes trapped during nine days of research 62 tails, with an average of trapped mosquitoes as many as three and effective on day 5 of the study.

Keywords: fermentation, attractants, mosquito

PENDAHULUAN

Nyamuk merupakan vektor atau penular beberapa jenis penyakit berbahaya dan mematikan bagi manusia, seperti demam berdarah, malaria, kaki gajah, dan chikungunya (Dinata, 2018). Berbagai penyakit disebar oleh tidak kurang dari 2.500 spesies nyamuk. Ada yang menyebabkan penyakit berbahaya seperti demam berdarah (*Aedes Aegypti*) dan malaria (*anopheles*), akan tetapi yang umum berkeliaran di rumah tempat tinggal adalah nyamuk *Culex tarsalis* yang gigitannya menyebabkan gatal (Dinata, 2018) Menurut data Dinas Kesehatan Kepulauan Riau tercatat selama 3 tahun 2015-2017 menunjukkan tren yang meningkat. Menurut Kabupaten / Kota kasus DBD tertinggi di Kota Batam dengan jumlah 977 kasus dengan 11 orang meninggal (Dinkes and Kepri, 2019)(Saputra, Utami and Nuraini, 2021).

Penanggulangan masalah nyamuk selama ini banyak menggunakan senyawa-senyawa kimia yang amat efektif melawan nyamuk yang disebut pestisida. Dengan penemuan pestisida, dunia kesehatan terhindar dari malapetaka wabah penyakit yang ditularkan oleh nyamuk. pemakaian pestisida pada nyamuk mengakibatkan manusia berpotensi tercemar zat beracun yang dalam jangka panjang berdampak buruk pada kesehatan yang sangat berkaitan dengan reproduksi seperti gangguan hormon, infertilitas, gangguan syaraf dan melemahnya sistem imunisasi tubuh (Yuliani *et al.*, 2011). Oleh karena Bahaya yang ditimbulkan oleh obat nyamuk dan dampak dari nyamuk tersebut, perlu dikembangkan suatu alat perangkap nyamuk yang aman dan ramah lingkungan, pengembangan metode lain untuk pengendalian nyamuk selain pestisida ada-

lah penggunaan alat perangkap nyamuk (*trapping*). Perangkap ini memanfaatkan mekanisme alamiah sehingga lebih aman dan ramah lingkungan. Berdasarkan kesimpulan dari penelitian Eva Mai *et al.* Larutan Tape Singkong (*Manihot Utilissima*) efektif sebagai Atraktan Nyamuk, nyamuk yang terperangkap lebih banyak berdasarkan konsentrasi larutan singkong dibandingkan suhu dan iklim (Sa'adah, Isnawati and Noraida, 2018). Pada penelitian Puji Astuti and Roy Nusa Mengatakan Perbandingan ragi dan gula 1 : 40 gram dan 1 : 50 gram, sedangkan warna yang efektif alat perangkap hitam. Selain itu, sfektivitas alat perangkap di dalam dan luar ruangan masih tinggi pada hari ke-14, sedangkan hari ke-16 dan 18 mengalami penurunan.

Penelitian (Wijayanti and Widyanto, 2015) mengatakan Konsentrasi fermentasi air tebu yang yang paling banyak mendapatkan jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang terperangkap adalah konsentrasi 40%, karena paling banyak mendapatkan nyamuk yang terperangkap jika dibandingkan dengan konsentrasi yang lain. Beda penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian sebelumnya hanya menguji satu atraktan sementara pada penelitian ini membandingkan atraktan gula merah, air tebu, singkong dan kulit pisang yang difermentasikan sebagai perangkap nyamuk.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang peralatan perangkap (*trapping*) nyamuk dengan atraktan yang paling efektif diantara gula merah, air tebu, singkong dan kulit pisang yang difermentasikan. Sehingga akan dihasilkan perangkap nyamuk dengan atraktan yang paling efektif untuk menangkap nyamuk.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen atau percobaan (*experiment research*) yaitu kegiatan percobaan (*experiment*), yang bertujuan mengetahui suatu gejala atau pengaruh yang timbul akibat dari adanya perlakuan tertentu. Adapun rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *posttest – only group design* yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara memberikan *pretest* (pengamatan awal) terlebih dahulu sebelum diberikan intervensi dan kemudian dilakukan *posttest* (pengamatan akhir). (Saputra, 2020).

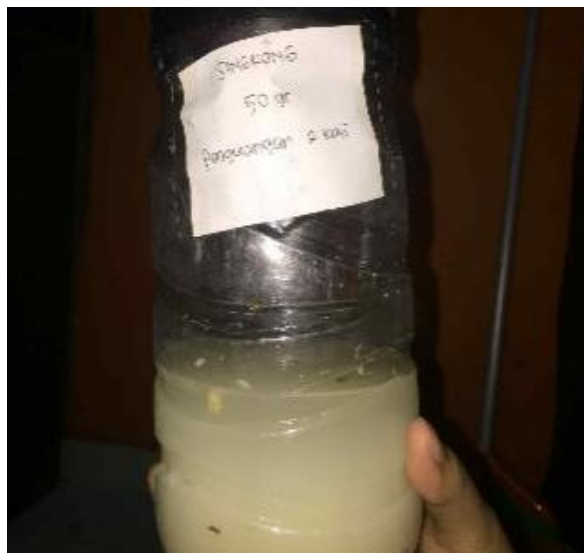
Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : alat perangkap nyamuk dari botol bekas yang berukuran 1500 ml, timbangan untuk menimbang variasi berat atraktan (10,20,30,40,50) gram, gelas ukur untuk mengukur variasi volume atraktan (10,30,50,70,90) ml, toples plastik, untuk mencampurkan berat dan volume atraktan dan ragi, double tipe, untuk merekatkan atraktan ke botol perangkap, sendok, untuk menandai berbagai jenis perangkap, label, untuk menandai berbagai jenis perangkap, lembar observasi, untuk mengisi data nyamuk yang terperangkap, handphone. Sementara bahan yang digunakan yang adalah aquadest 200 ml sebagai bahan pengencer bahan atraktan dan ragi, fermentasi singkong, fermentasi air tebu, fermentasi gula merah, fermentasi kulit pisang, ragi (1 gram setiap variasi atraktan dan volume).

Pembuatan Fermentasi

Pembuatan fermentasi singkong yaitu diambil singkong yang telah diparut / dihaluskan sebanyak 10,20,30,40,50 gram. Dimasukkan kedalam toples kaca dan ditambahkan 200 ml aquades kedalam masing masing toples kaca. Ditambahkan ragi tape sebanyak 1 gram pada masing masing berat singkong kemudian tutup menggunakan tutup toples dan diamkan 2 jam agar proses fermentasi berlangsung (gambar 1). (Hasanah, Jannah and Fasya, 2013).

Pembuatan fermentasi air tebu yaitu diambil air tebu yang telah di potong dan terlihat serat – serat dan cairan manis disebut nira sebanyak (10,30,50,70,90) ml,



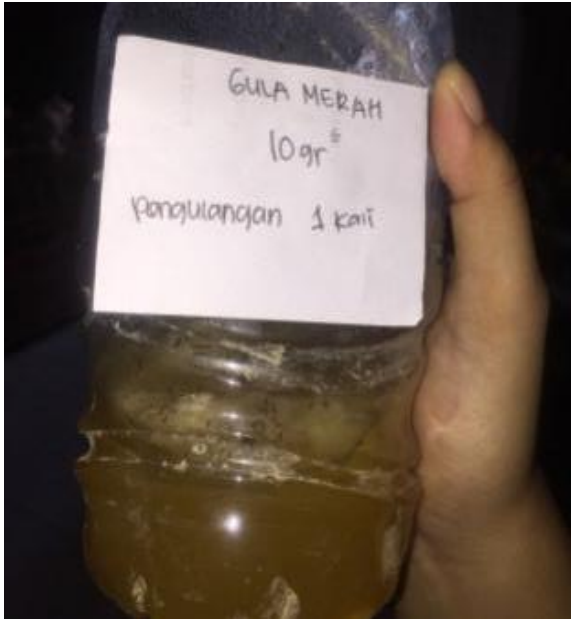
Gambar 1. Fermentasi Singkong

dimasukkan kedalam toples kaca dan ditambahkan 200 ml aquades kedalam masing – masing toples kaca. Ditambahkan ragi tape sebanyak 1 gram pada masing – masing volume air tebu kemudian di tutup menggunakan tutup toples dan di diamkan selama kurang lebih 2 jam (gambar 2).



Gambar 2 . Fermentasi Air Tebu

Pembuatan fermentasi gula merah yaitu diambil gula merah yang sudah dihaluskan sebanyak (10,20,30,40,50) gram, larutkan gula merah di air yang mendidih, aduk sehingga gula merah sepenuhnya sampai mendingin, dimasukkan kedalam toples plastik dan ditambahkan 200 ml aquadest kedalam masing masing toples plastik, ditambahkan ragi tape sebanyak 1 gram pada masing masing berat gula merah tutup menggunakan tutup toples dan diamkan selama 2 jam agar pro-



Gambar 3. Fermentasi Gula Merah

ses fermentasi berlangsung (gambar 3). (Siti, Whawan and Destie, 2015) (Ahmadi and Saputra, 2021).

Pembuatan fermentasi kulit pisang yaitu diambil kulit pisang yang telah di blender dan dihaluskan sebanyak (10,20,30,40,50) gram. Dimasukkan kedalam toples kaca dan tambahkan 200 ml aquades kedalam masing masing toples kaca. Ditambahkan ragi tape sebanyak 1 gram pada masing – masing berat kulit pisang kemudian tutup menggunakan tutup toples dan didiamkan selama 6 jam agar proses fermentasi berlangsung (gambar 4).

Pembuatan perangkap nyamuk (Puji Astuti and Roy Nusa RES, 2011) dengan cara bagian cara bagian atas botol plastik dipotong, kemudian kembali dalam posisi



Gambar 4. Fermentasi Kulit Pisang

terbalik, ujung lubang botol disambung dengan mika plastic dengan bentuk meruncing seperti corong, bagian luar botol ditutup dengan plastic hitam sampai semua bagian tertutup. Hal ini dimaksudkan untuk menarik nyamuk yang menyukai warna gelap, masing – masing trapping dibuat 25 buah dengan berisi atraktan fermentasi singkong, fermentasi air tebu, fermentasi gula merah, dan fermentasi kulit pisang.

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Teknik pengumpulan dilakukan dengan cara pengamatan langsung (observasi) yakni melihat langsung gejala pada tiap perlakuan dan pengulangan. Analisa data digunakan adalah analisa univariat yaitu analisa yang dilakukan dengan menganalisis tiap variabel dari hasil penelitian. Dalam penelitian ini melihat rata – rata masing variabel. Rata – rata jumlah nyamuk yang terperangkap didapatkan dari rumus :

$$\bar{x} = \frac{P1 + P2 + P3 + P4 + P5}{5}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan Jumlah Nyamuk yang terperangkap pada perangkap fermentasi alami sebagai atraktan nyamuk.

Nyamuk yang terperangkap pada perangkap berisi fermentasi singkong

Berdasarkan tabel 1 mengenai data nyamuk terperangkap menggunakan fermentasi singkong berdasarkan parameter berat didapatkan hasil berat 50 gram menarik nyamuk tertinggi sedang berat 10 gram menarik paling sedikit nyamuk yaitu sebanyak 4 ekor. Ini membuktikan bahwa berat fermentasi mempengaruhi banyaknya nyamuk yang terperangkap di perangkap. Hal ini menunjukkan bahwa kadar gula dalam larutan tape 50 gram cukup untuk menghasilkan gas co2 yang efektif sebagai atraktan nyamuk. (Puji Astuti and Roy Nusa RES, 2011).

Berdasarkan tabel 1 mengenai data nyamuk terperangkap menggunakan fermentasi air tebu berdasarkan parameter volume didapatkan hasil volume 90 ml menarik nyamuk tertinggi sedang volume

Tabel 1. Data Nyamuk Terperangkap pada 5 Kali Pengulangan

Ukuran Atraktan	Jumlah Nyamuk yang Terperangkap
Berat Singkong (gram)	
10	4
20	10
30	14
40	16
50	18
Volume air tebu (ml)	
10	2
30	8
50	14
70	15
90	17
Berat Gula Merah (gram)	
10	2
20	7
30	10
40	15
50	16
Berat Kulit Pisang (gram)	
10	1
20	6
30	13
40	6
50	2

10 ml menarik paling sedikit nyamuk. Semakin meningkatnya kepekatan fermentasi air tebu maka jumlah nyamuk yang terperangkap semakin banyak. Hal itu meningkatnya kadar amonia dan CO₂ yang dihasilkan dari setiap bertambahnya pengenceran. Amonia dan CO₂ yang terdapat pada fermentasi air tebu menimbulkan bau yang khas yang dapat berfungsi sebagai atraktan nyamuk (Wijayanti and Widyanto, 2015) (Saputra, 2013).

Nyamuk yang terperangkap pada perangkap berisi fermentasi air tebu

Hasil penelitian pada tabel 1 mengenai data nyamuk terperangkap menggunakan fermentasi air tebu berdasarkan parameter volume didapatkan hasil volume 90 ml menarik nyamuk tertinggi sedang volume 10 ml menarik paling sedikit nyamuk. Semakin meningkatnya kepekatan fermentasi air tebu maka jumlah nyamuk yang terperangkap semakin banyak.

Hal itu meningkatnya kadar amonia dan CO₂ yang dihasilkan dari setiap bertambahnya pengenceran. Amonia dan CO₂ yang terdapat pada fermentasi air tebu menimbulkan bau yang khas yang dapat berfungsi sebagai atraktan nyamuk.(Wijayanti and Widyanto, 2015)

Berdasarkan tabel 2 menunjukan penurunan yang tidak signifikan pada atraktan berisi fermentasi air tebu. Dalam penelitian menguji efektivitas fermentasi gula sebagai atraktan nyamuk dan didapatkan hasil aktivitas optimum pada konsentrasi 35% dengan hari efekti adalah hari ke-3 sampai hari ke-5.(Kurniati Alfi, 2013)

Nyamuk yang pada perangkap berisi fermentasi gula merah

Berdasarkan tabel 1 mengenai data nyamuk terperangkap menggunakan fermentasi gula merah berdasarkan parameter berat didapatkan hasil berat 50 gram menarik nyamuk tertinggi sedang berat 10 gram menarik paling sedikit nyamuk. Komposisi atraktan yang digunakan 50 gram gula merah, 1 gram ragi roti dan 100 ml aquadest merupakan produksi gas karbondioksia, CO₂.(Tri Retno and Nuri, 2011)

Berdasarkan tabel 2 diatas didapatkan data nyamuk yang terperangkap dengan menggunakan fermentasi gula merah sebanyak 5 kali pengulangan pada 1, 3, 5, 7, 9 hari menunjukkan penurunan yang signifikan. Diawali dengan hari ke 1 dengan rata – rata jumlah nyamuk yang terperangkap sebanyak 1 ekor, pada hari ke 5 dengan rata – rata jumlah nyamuk terperangkap tertinggi sebanyak 3 ekor dan mengalami penurunan pada hari ke 7 dan 9 dengan rata –rata jumlah nyamuk yang terperangkap sebanyak 1 ekor.

Nyamuk yang terperangkap pada perangkap yang berisi fermentasi kulit pisang

Berdasarkan tabel 1 mengenai data nyamuk terperangkap menggunakan fermentasi kulit pisang berdasarkan parameter berat didapatkan hasil berat 50 gram menarik nyamuk tertinggi sedang berat 10 gram. Kandungan pati yang terkandung dalam kulit pisang berpotensi sebagai etanol.proses pembuatan bioethanol dari kulit pisang dengan merubah menjadi glukosa. Jika digunakan

Tabel 2. Data nyamuk terperangkap berdasarkan hari 1,3,5,7,9 hari

Hari Ke	Jumlah nyamuk yang terperangkap (ekor)					X
	P1	P2	P3	P4	P5	
Fermentasi Singkong						
1	2	3	2	1	3	2
3	3	3	3	2	2	2
5	3	4	4	3	3	3
7	3	2	2	2	3	2
9	2	3	3	2	0	2
Fermentasi Air Tebu						
1	0	0	3	3	3	1
3	1	3	3	3	3	2
5	2	3	3	4	3	3
7	2	3	2	2	2	2
9	1	2	3	1	2	1
Fermentasi Gula Merah						
1	1	1	2	2	2	1
3	2	3	4	2	1	2
5	2	3	3	3	4	3
7	2	2	1	2	2	1
9	2	1	1	1	1	1
Fermentasi Kulit Pisang						
1	1	2	1	1	1	1
3	2	2	3	2	2	2
5	1	2	1	0	1	1
7	1	0	2	1	0	0
9	0	1	0	0	1	0

konstruksi kurang dari 30% maka akan menurunkan laju reaksi fermentasi karena substrat yang dibutuhkan untuk menguraikan glukosa menjadi etanol kurang banyak. (Tri Retno and Nuri, 2011)

Hasil penelitian menunjukkan penurunan yang signifikan (tabel 2). Dalam penelitiannya lama fermentasi yang dibutuhkan tergantung pada jenis bahan baku dan konsentrasi ragi yang digunakan. Akhir dari proses fermentasi ditandai dengan berhentinya produksi gas karbondioksida, CO₂ (Tri Retno and Nuri, 2011).

Tabel 2 menunjukkan penurunan yang tidak signifikan yang berisi fermentasi singkong dengan dilakukannya 5 kali pengulangan. Secara umum, jumlah nyamuk yang terperangkap pada atraktan fermentasi singkong mengalami penurunan seiring waktu pengamatan. Waktu yang semakin lama akan menghilangkan kadar CO₂ pada fermentasi (Widya, Sudjari and Aurora, 2015) (Saputra, 2019).

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan penurunan yang tidak signifikan yang berisi

fermentasi singkong dengan dilakukannya 5 kali pengulangan. Secara umum, jumlah nyamuk yang terperangkap pada atraktan fermentasi singkong mengalami penurunan seiring waktu pengamatan. Waktu yang semakin lama akan menghilangkan kadar CO₂ pada fermentasi (Widya, Sudjari and Aurora, 2015) (Saputra, 2019).

Sesuai dengan hasil penelitian pada tabel 1 mengenai data nyamuk terperangkap menggunakan fermentasi air tebu berdasarkan parameter volume didapatkan hasil volume 90 ml menarik nyamuk tertinggi sedang volume 10 ml menarik paling sedikit nyamuk. Semakin meningkatnya kepekatan fermentasi air tebu maka jumlah nyamuk yang terperangkap semakin banyak. Hal itu meningkatnya kadar amonia dan CO₂ yang dihasilkan dari setiap bertambahnya pengenceran. Amonia dan CO₂ yang terdapat pada fermentasi air tebu menimbulkan bau yang khas yang dapat berfungsi sebagai atraktan nyamuk. (Wijayanti and Widyanto, 2015) (Saputra, 2013)

Berdasarkan tabel 1 mengenai data nyamuk terperangkap menggunakan fermentasi gula merah berdasarkan parameter berat didapatkan hasil berat 50

gram menarik nyamuk tertinggi sedang berat 10 gram menarik paling sedikit nyamuk. Komposisi atraktan yang digunakan 50 gram gula merah, 1 gram ragi roti dan 100 ml aquadest merupakan komposisi paling efektif sebagai atraktan nyamuk. Larutan gula yang dicampurkan dengan ragi akan mengalami proses fermentasi. Fermentasi gula merah menghasilkan gas berupa CO₂ dan menimbulkan bau khas yang dapat berfungsi sebagai atraktan nyamuk (Puji Astuti and Roy Nusa RES, 2011).

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 2 didapatkan penurunan yang signifikan pada perangkap yang berisi fermentasi gula merah. Dalam penelitian menguji efektivitas fermentasi gula sebagai atraktan nyamuk menunjukan hasil optimum pada konsentrasi 35% dengan hari efektif adalah hari ke-3 sampai ke-5. (Kurniati Alfi, 2013). Tabel 2 menunjukkan penurunan yang signifikan. Dalam penelitiannya lama fermentasi yang dibutuhkan tergantung pada jenis bahan baku dan konsentrasi ragi yang digunakan. Akhir dari proses fermentasi ditandai dengan berhentinya produksi gas karbondioksida. (Tri Retno and Nuri, 2011)

Dari pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dari ketiga atraktan yaitu fermentasi singkong, fermentasi air tebu dan fermentasi gula merah akan tetapi yang memiliki pengaruh atraktan tinggi adalah fermentasi singkong dengan hari keefektifan pada hari ke 5. Hal ini dikarenakan masing – masing dari ketiga atraktan fermentasi tersebut memiliki zat pati dan dapat mengeluarkan gas CO₂ setelah larutan fermentasi ditambahkan dengan ragi yang menimbulkan bau menyengat yang dapat menarik nyamuk ke perangkap. Dalam hasil analisa bivariat anova untuk membandingkan rata – rata nyamuk terperangkap dari keempat atraktan fermentasi tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara fermentasi singkong dengan fermentasi air tebu, fermentasi singkong dengan fermentasi gula merah, dan adanya perbedaan yang signifikan antar fermentasi singkong dengan fermentasi kulit pisang.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan fermentasi singkong,

fermentasi air tebu, fermentasi gula merah sebagai atraktan nyamuk tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam menarik nyamuk dengan jumlah nyamuk yang terperangkap adalah 62 ekor, 56 ekor, 50 ekor terlihat selama 9 hari penelitian. Sedangkan untuk untuk fermentasi kulit pisang dengan jumlah nyamuk terperangkap 27 ekor pada 9 hari penelitian dan mengalami penurunan dari hari ke hari.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa fermentasi singkong adalah yang paling efektif sebagai penarik nyamuk dengan jumlah nyamuk terperangkap selama 9 hari penelitian 62 ekor , dengan rata-rata nyamuk terperangkap sebanyak 3 dan efektif pada hari ke 5 dari pengamatan. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi alternatif pengembangan vektor khususnya nyamuk sebagai atraktan nyamuk yang aman bagi lingkungan dan manusia. Dan diharapkan peneliti selanjutnya dapat mengembangkan kembali hasil penelitian ini ataupun adanya kajian lebih lanjut mengenai pengembangan alat perangkap nyamuk dengan atraktan kombinasi fermentasi singkong dengan bahan lainnya , serta model alat perangkap nyamuk yang lebih sederhana.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Universitas Ibnu Sina untuk fasilitas laboratorium dalam proses penelitian, dan semua anggota peneliti yang sudah membantu kelancaran penelitian ini sampai dengan publikasi.

REFERENSI

- Ahmadi, A. and Saputra, R. (2021) 'Status Analysis Open Defecation Free (Odf) Of Land Availability And Economic Status In Sagulung District, Batam City', *Jurnal Kesehatan Ibnu Sina (J-KIS)*, 2(01), pp. 1–7.
- Dinata, A. (2018) *Bersahabat dengan Nyamuk: Jurus Jitu Atasi Penyakit Bersumber Nyamuk*. Arda Publishing House.
- Dinkes and Kepri (2019) *Profil Kesehatan Provinsi Kepulauan Riau Tahun 2019*. Available at: [http://www.dinkesprovkepri.org?download?Buku Profil.pdf](http://www.dinkesprovkepri.org?download?Buku%20Profil.pdf).
- Hasanah, H., Jannah, A. and Fasya, A. G.

- (2013) 'Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Singkong (Manihot utilissima Pohl).', *Alchemy*. Jurusan Kimia UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, 2(1), pp. 68–79. doi: 10.18860/al.v0i0.2294.
- Kurniati Alfi (2013) 'Efektivitas Fermentasi Gula Sebagai Atraktan Nyamuk', *Universitas Sumatera Utara, Medan. repository. usu. ac. id. Diakses*, 25, pp. 24–29.
- Puji Astuti, E. and Roy Nusa RES, D. (2011) 'Efektifitas Alat Perangkap (Trapping) Nyamuk Vektor Demam Berdarah Dengue dengan Fermentasi Gula Effectiveness of Mosquito Trap with Sugar Fermented Attractant to the Vector of Dengue Hemorrhagic Fever', *Aspirator-Journal of Vector-borne Disease Studies*, 3(1), pp. 41–48.
- Sa'adah, E. M., Isnawati, I. and Noraida, N. (2018) 'Larutan Tape Singkong (Manihot utilissima) sebagai Atraktan Nyamuk', *Jurnal Kesehatan Lingkungan: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 15(1), pp. 541–548.
- Saputra, R. (2013) 'Statistik Terapan Dalam Ilmu Kesehatan Masyarakat', *Tugas Akhir. Program Studi D-IV Analisis Kesehatan Stikes Perintis Sumbar. Padang*.
- Saputra, R. (2019) 'Pemanfaatan Kulit Pisang Dalam Degradasi Zat Aktif Piridaben Pada Pestisida Samite 135EC', *Jurnal Ipteks Terapan*, 13(1), pp. 1–11.
- Saputra, R. (2020) 'Pengaruh Penggunaan Teflon Berharga Murah Terhadap Keberadaan Logam Timbal Pada Proses Pengolahan Makanan Dengan Cara Menggoreng', *Chempublish Journal*, 5(1), pp. 1–6.
- Saputra, R., Utami, I. H. and Nuraini, A. (2021) 'Implementasi Pencegahan Covid-19 Di Pelabuhan Internasional Batam Center Di Batam', *Jurnal Kesehatan Ibnu Sina (J-KIS)*, 2(02), pp. 20–29.
- Siti, R., Whawan, B. A. and Destie, N. L. V (2015) 'Uji Kefektifan Atraktan oryza sativa, capsicum annum, trachisperum roxburgianum pada Trapping nyamuk Aedes Aegypti'.
- Tri Retno, D. and Nuri, W. (2011) 'Pembuatan bioetanol dari kulit pisang', in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2011*.
- Widya, I. G. A. N., Sudjari and Aurora, H. (2015) 'Uji Perbandingan Potensi Penambahan Ragi Tape dan Ragi Roti pada Larutan Gula sebagai Atraktan Nyamuk Aedes sp.', *Majalah Kesehatan FKUB*, 2(4), pp. 181–185.
- Wijayanti, D. N. and Widyanto, A. (2015) 'Efektivitas fermentasi air tebu sebagai bahan atraktan nyamuk Aedes aegypti Menggunakan Perangkap Nyamuk di Laboratorium Entomologi Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto Tahun 2015', *Buletin Keslingmas*, 34(4), pp. 224–228.
- Yuliani, T. S. et al. (2011) 'Pestisida rumah tangga untuk pengendalian hama permukiman pada rumah tangga', *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 1(2), p. 73.