

SAINS NATURAL

Jurnal Ilmiah Ilmu – ilmu Biologi dan Kimia
Volume 12 No. 4 Oktober 2022

Pelindung :

Dr. Ir. Yunus Arifien, M.Si (Universitas Nusa Bangsa)

Penanggung Jawab (Advisory Editor)

Dr. Lany Nurhayati, M.Si (Universitas Nusa Bangsa)

Ketua Dewan Redaksi (Editor in Chief)

Dra. Febi Nurilmala, M.Si (Bioteknologi, Universitas Nusa Bangsa)

Editor (Editors)

Dr. Agung Abadi Kiswandono, M.Sc (Kimia Analitik dan lingkungan, Universitas Lampung)

Mamay Maslahat, S.Si., M.Si (Kimia Analisis, Universitas Nusa Bangsa)

Dra. Tri Retno Dyah Larasati, M.Si (Kimia Lingkungan, Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi-Badan Tenaga Nuklir Nasional)

Editor Bagian (Section Editors)

Devy Susanty, S.Pd., M.Si (Biokimia, Universitas Nusa Bangsa)

Mia Azizah, S.Si., M.Si (Ekologi, Universitas Nusa Bangsa)

Editor Bahasa (Copy Editors)

Srikandi, S.Si., M.Si (Mikrobiologi Tanah dan Lingkungan, Universitas Nusa Bangsa)

Dra. Nia Yuliani, M.Pd (Fisiologi Tumbuhan, Universitas Nusa Bangsa)

Dra. I Gusti Ayu Manik Widyastini, M.Kes (Fisiologi Hewan, Universitas Nusa Bangsa)

Nina Ariesta, S.Pd., M.Si (Kimia Fisika, Universitas Nusa Bangsa)

Ade Ayu Oksari, S.Si., M.Si (Taksonomi, Universitas Nusa Bangsa)

Gladys Ayu Paramita Kusumah Wardhani, S.Si., M.Si (Kimia Anorganik, Universitas Nusa Bangsa)

Nurlela, S.Si., M.Si (Kimia Organik, Universitas Nusa Bangsa)

Proofreaders

Dr. Lany Nurhayati, M.Si (Kimia Organik, Universitas Nusa Bangsa)

Layout Editor

Dian Arrisujaya, S.Pd., M.Si (Analisis Lingkungan, Universitas Nusa Bangsa)

Web Admin

Dian Arrisujaya, S.Pd., M.Si (Analisis Lingkungan, Universitas Nusa Bangsa)

Sekretariat Redaksi (Secretariat)

Nurlela, S.Si., M.Si (Kimia Organik, Universitas Nusa Bangsa)

Penerbit :

Fakultas MIPA Universitas Nusa Bangsa

Kantor :

Kampus Universitas Nusa Bangsa

Jl. Raya K. H. Sholeh Iskandar Km. 4, Cimanggu, Tanah Sareal Bogor 16166

Telp. (0251) 8340217, 7535605 Fax. (0251) 7535605

Website : <http://ejournalunb.ac.id/index.php/JSN/index>

e-mail : jsainsnatural.unb@gmail.com

Jurnal Sains Natural merupakan jurnal ilmiah yang memuat artikel hasil penelitian dan kupasan (*review*) dalam bidang Biologi dan Kimia yang orsinil dan belum serta tidak dipublikasikan dalam media lain. Naskah dikirim ke kantor editor. Naskah yang masuk akan melalui proses seleksi mitra bestari dan editor. Naskah yang dapat dimuat dengan perbaikan akan dikirimkan kembali ke penulis untuk disempurnakan, sedangkan naskah yang tidak dapat dimuat hanya akan dikembalikan jika disertai amplop balasan yang berperangko secukupnya. Informasi lengkap untuk pemuatan artikel dan petunjuk penulisan tersedia disetiap terbitan. Calon penulis artikel yang memerlukan petunjuk penulisan artikel, dapat menghubungi Redaksi Pelaksana Jurnal Sains Natural. Jurnal ini terbit secara berkala sebanyak empat kali dalam setahun (Januari, April, Juli dan Oktober).

Journal of Natural Science is a scientific journal containing research articles and analysis (*review*) in the field of Biology and Chemistry of original and yet also not published in other media. The manuscript is sent to the office of the editor. Manuscript received will be through the selected partner process and editor. Scripts that can be loaded with the repair will be sent back to the author to be refined, while the script which can not be loaded will be returned only if accompanied by a stamped reply envelope. Complete information and instructions for loading article writing is available in every issue. Prospective authors of articles that need help writing the article, please contact the Managing Editor of Journal of Natural Science. The journal is published 4 issues per year (January, April, July and October)

Mengutip ringkasan dan pernyataan atau mencetak ulang gambar atau tabel dari jurnal ini harus mendapat ijin dari penulis. Produksi ulang dalam bentuk kumpulan cetakan ulang untuk keperluan apapun harus seijin salah satu penulis dan mendapat lisensi dari penerbit. Jurnal ini diedarkan sebagai tukaran dan untuk perguruan tinggi, lembaga penelitian dan perpustakaan di dalam dan luar negeri.

Citing a summary and a statement or reprint pictures or tables from this journal should get permission from the author. Reproduced in the form of a collection of reprint for any purpose permission must be from one of the authors and get a license from the publisher. The journal is distributed as an exchange and for universities, research institutions and libraries at home and abroad.

KATA PENGANTAR

Penerbitan Jurnal Sains Natural Volume 12 No.4, Bulan Oktober 2022 dapat terlaksana berkat kerja sama semua pihak. Kami berharap isi dalam Jurnal Sains Natural ini dapat menarik minat pembaca dan diambil manfaat serta kegunaan dari hasil – hasil penelitian di dalamnya.

Pada terbitan ini membahas aspek – aspek Biologi dan Kimia seperti: *Pigmen Rimpang Kunyit; Isolasi 6-Gingerol, 6-Shogaol, dan 6-Paradol dari Tanaman Zingiber officinale; Pengaruh Temephos (Abate) Terhadap Kerentanan Larva Nyamuk Aedes aegypti; Ekstrak Etanol Daun Lada (Piper nigrum L.) sebagai Ovisida; Sterilisasi, Multiplikasi, dan Konservasi In Vitro Plasma Nutfah Tanaman Talas (Colocasia esculenta); Ekstrak Etanol Konsorsium Herbal terhadap Pytirosporium ovale; dan Konservasi Burung Di Jakabaring Sport City.*

Kami mengharapkan masukan – masukan berupa kritik maupun saran yang membangun yang ditujukan baik pada pengelola maupun para penulis jurnal ini. Kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penerbitan ini, pengelola mohon maaf jika ada kesalahan – kesalahan yang tidak kami sengaja. Kami ucapkan terima kasih terutama pada mitra bestari atas segala bantuannya sehingga terbitnya Jurnal Ilmiah Sains Natural yang kami anggap kualitasnya sudah lebih baik.

Bogor, Oktober 2022

Ketua Dewan Redaksi

Sains Natural

Jurnal Ilmiah Ilmu – ilmu Biologi dan Kimia

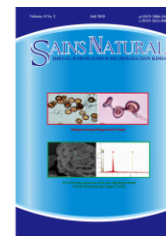
Volume 12

Oktober 2022

No. 4

Research Articles

1. *Application of Turmeric Rhizome Pigmen as Acid-Base Titration Indicator*
Maria Aloisia Uron Leba, Aloisius Masan Kopon, Yustina Dwisofiani Lawung, Anjelina Derci Jenimat, Faderina Komisia, Maria Benedikta Tukan, Erly Grizca Boelan, and Anselmus Boy Baunsele..... 143-152
2. *Simultaneous Isolation of 6-Gingerol, 6-Shogaol, and 6-Paradol from Zingiber Officinale Using Vaccum Liquid Chromatography*
Devi Permatasari, Anisyah Is Purwati, and Prasetyawan Yunianto..... 153-162
3. *Egg Density in Ovitrap and Effect of Temephos (ABATE) on Vulnerability of Aedes aegypti Mosquito Larvae in Rajabasa Raya Village Bandar Lampung City*
Annisa Aprilia, Emantis Rosa, and Gina Dania Pratami..... 163-169
4. *Potential of Pepper Leaf (Piper nigrum L.) Ethanol Extract As Ovicide for Aedes aegypti*
Syaalma Difatka Qurota'ayun, Emantis Rosa, Gina Dania Pratami, and M Kanedi.... 170-175
5. *Sterilization, Multiplication and In Vitro Conservation of Germplasm Taro (Colocasia esculenta [L.] Schott) in BB BIOGEN*
Muhamad Sabda, Dedy Darnaedi, and Dodin koswanudin..... 176-183
6. *Effect of Ethanol Extract from Herbal Consortium for Pytirosporium ovale Inhibition*
Lilis Sugiarti, Dian Arsanti Palupi, and Indah Febriana..... 184-191
7. *Bird Conservation Effort in Jakabaring Sport City Based on Community Perception*
Endang Sosilawati, M Farsyudi Adib, Ken Dara Cita, Taufan Kharis, Fadlan Prammatana, and Ratna Sari Hasibuan..... 192-198



APPLICATION OF TURMERIC RHIZOME PIGMEN AS ACID-BASE TITRATION INDICATOR

Aloisius Masan Kopon, Maria Aloisia Uron Leba*, Yustina D. Lawung, Anjelina Derci Jenimat, Faderina Komisia, Maria Benedikta Tukan, Erly Grizca Boelan, Anselmus Boy Baunsele
 Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Katolik Widya Mandira
 Jl. San Juan No.1 PenfuiTimur-Kupang, 85361, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 09 Aug 2022,

Revised 29 Aug 2022,

Accepted 12 Sep 2022

Available online 31 Oct 2022

Keywords:

- ✓ accuracy
- ✓ acid base
- ✓ precision
- ✓ titration
- ✓ turmeric

*corresponding author:

mariaaloisiauronleba@gmail.com

Phone: +6285253826118

<https://doi.org/10.31938/jsn.v12i4.431>

ABSTRACT

Turmeric rhizome is a source of natural yellow pigment which can be applied as a pH indicator. This pigment was extracted from turmeric rhizomes using ethanol as a solvent. The purpose of this study was to examine the application of turmeric rhizome pigment extract (TRPE) as an indicator to determine the concentration of H^+ , the precision and accuracy of the use of TRPE as an indicator of acid base titration. As a comparison, in this study used also a standard indicator, such as phenolphthalein (PP) and methyl red (MR). Titration was carried out on samples without spike and spike samples. The result showed that the rendement of TRPE was 35.72%. The concentration of H^+ on the sample without spikes in the titration of strong acid-strong base (SASB) and strong acid-weak base (SAWB) using TRPE, PP and MR indicators gave the same result, namely 0.041 M. The concentration of H^+ on spike samples in SASB and SAWB titrations using TRPE, PP and MM indicators gave the same result, namely 0.165 M. The use of TRPE in the titration of SASB, SAWB, weak acid-strong base (WASB) and weak acid-weak base (WAWB) provided good precision with the coefficient of variation (CV) obtained in the titration of samples without spikes and titrations of spike samples, respectively are 1.2% and 0.35%, but only give good accuracy in SASB and SAWB titration with the recovery in the range of 102.3%-102.7%.

ABSTRAK

Aplikasi Pigmen Rimpang Kunyit Sebagai Indikator Titrasi Asam-Basa

Rimpang kunyit merupakan salah satu sumber pigmen kuning alami yang dapat diaplikasikan sebagai indikator pH. Pigmen ini diperoleh dengan cara mengekstraksinya dari rimpang kunyit menggunakan pelarut etanol. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji aplikasi ekstrak pigmen rimpang kunyit (EPRK) sebagai indikator untuk menentukan konsentrasi H^+ dalam sampel, presisi dan akurasi dari penggunaan EPRK sebagai indikator titrasi asam basa. Sebagai pembandingan maka dalam penelitian ini digunakan pula indikator standar yakni fenolftalin (PP) dan metil merah (MM). Titrasi dilakukan terhadap sampel tanpa *spike* dan sampel *spike*. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rendemen EPRK sebanyak 35,72%. Konsentrasi H^+ dalam sampel tanpa *spike* pada titrasi asam kuat-basa kuat (AKBK) dan asam kuat-basa lemah (AKBL) menggunakan indikator EPRK, PP dan MM memberikan hasil yang sama yaitu 0,041 M. Konsentrasi H^+ dalam sampel *spike* pada titrasi AKBK dan AKBL menggunakan indikator EPRK, PP dan MM memberikan hasil yang sama yaitu 0,165 M. Penggunaan EPRK dalam titrasi AKBK, AKBL, asam lemah-basa kuat (ALBK) dan asam lemah-basa lemah (ALBL) memberikan presisi yang baik dengan *coefficient of variation* (CV) yang diperoleh pada titrasi sampel tanpa *spike* dan titrasi sampel *spike* berturut-turut adalah < 1,2% dan < 0,35%, tetapi hanya memberikan akurasi yang baik pada titrasi AKBK dan AKBL dengan *recovery* yang diperoleh adalah pada kisaran 102,3%-102,7%.

Kata Kunci: akurasi, asam basa, presisi, titrasi, kunyit



PENDAHULUAN

Titration asam-basa merupakan salah satu metode analisis volumetri untuk menentukan kadar atau konsentrasi suatu larutan asam dengan larutan standar basa atau sebaliknya. Materi ini dipelajari pada tingkat SMA. Idealnya dalam mengajarkan konsep titration asam basa kepada siswa seharusnya disertai dengan praktikum (Hofstein *et al.*, 2004). Namun berdasarkan penelitian pendahuluan bersama mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Katolik Widya Mandira – Kupang diketahui bahwa masih banyak sekolah baik yang berada di Kota Kupang maupun di daerah-daerah di NTT belum menerapkan prinsip ini dalam mempelajari topik titration asam basa kepada siswa (Bria *et al.*, 2021; Anu *et al.*, 2022). Hal ini disebabkan karena keterbatasan alat dan atau bahan praktikum di sekolah, salah satunya adalah ketersediaan indikator. Dalam melakukan praktikum identifikasi sifat asam basa sudah ditemukan sekolah yang menggunakan indikator sintesis seperti fenolftalein dan kertas lakmus (Anu *et al.*, 2022). Ketersediaan indikator fenolftalein pada praktikum titration asam basa ini terbatas, sehingga ketika indikator ini habis maka praktikum tidak dilakukan. Dengan demikian dalam menyampaikan materi titration asam basa hanya dipelajari konsep dan prinsipnya saja tanpa adanya praktikum.

Pigmen tumbuhan dapat dimanfaatkan dan dikembangkan sebagai indikator dalam titration asam basa. Hal ini disebabkan karena pigmen tumbuhan dapat berperan seperti indikator sintesis yakni dapat memberikan perubahan warna di sekitar titik ekuivalen (Sharma *et al.*, 2013; Kapilraj *et al.*, 2019). Pigmen tumbuhan yang telah dipelajari efektivitasnya dalam berbagai pH larutan dapat dikembangkan sebagai indikator titration asam basa. Beberapa diantaranya adalah pigmen umbi ubi jalar ungu (Bria *et al.*, 2021), pigmen daun bayam merah (Anu *et al.*, 2022) dan pigmen rimpang kunyit (Leba *et al.*, 2022).

Prinsip yang digunakan pada titration sama seperti pada identifikasi sifat asam basa. Dalam titration asam basa, sejumlah asam atau basa direaksikan dengan sejumlah larutan asam atau basa yang sudah diketahui konsentrasinya hingga ekuivalen. Keadaan ketika kedua zat tepat habis bereaksi atau ekuivalen tidak dapat diamati secara visual. Oleh karena itu, agar proses titration dapat dihentikan maka dibutuhkan indikator. Indikator berperan untuk memberi indikasi berupa perubahan warna apabila salah satu zat telah ada

secara berlebih. Bila salah satu zat yang terlibat dalam reaksi berlebih maka pH larutan akan berubah secara drastis. Ketika pH larutan berubah menyebabkan struktur molekul indikator mengalami perubahan yang teramati secara visual melalui perubahan warna (Gupta *et al.*, 2012).

Pigmen rimpang kunyit telah dipelajari penggunaannya sebagai indikator pH. Pigmen ini pada pH 1-7 berwarna kuning, pada pH 7,5-7,7 berwarna kuning oranye, pada pH 7,8-8 berwarna merah bata pudar dan pada pH 9-14 berwarna merah bata (Leba *et al.*, 2022). Aplikasi pigmen kunyit sebagai indikator pada titration asam basa telah dipelajari Sundari (2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pigmen kunyit dapat digunakan sebagai indikator titration asam kuat-basa kuat dan asam kuat-basa lemah. Namun demikian penelitian ini hanya terbatas pada aplikasi pigmen kunyit sebagai indikator titration yang dibandingkan dengan fenolftalein dan metil oranye. Belum ada informasi mengenai akurasi dan presisi dari penggunaan pigmen kunyit sebagai indikator titration asam basa dibandingkan dengan indikator standar yang lazim digunakan.

Berdasarkan uraian di atas maka diperlukan adanya kajian mengenai akurasi dan presisi dari penggunaan ekstrak pigmen rimpang kunyit (EPRK) sebagai indikator titration asam basa. Dengan demikian dalam penelitian ini dikaji aplikasi EPRK sebagai indikator untuk menentukan konsentrasi H^+ serta presisi dan akurasi dari penggunaan EPRK sebagai indikator pada titration asam basa.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 96% *grade* analisis (Merk), $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$, HCl, CH_3COOH , NaOH, NH_4OH , indikator fenolftalin dan metil merah (Merk), aquades, obat paratucin, cuka, dan rimpang kunyit. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas standar yang digunakan untuk membuat larutan, neraca digital, buret, dan alat penunjang titration.

Metode

Preparasi dan ekstraksi sampel kunyit

Metode preparasi dan ekstraksi sampel yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti metode preparasi dan ekstraksi sampel kunyit menurut Leba *et al.*, (2022). Ekstrak yang diperoleh dievaporasi dengan menggunakan *rotary*

evaporator kemudian ditimbang dan dihitung rendemennya.

Pembuatan larutan standar primer $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 0,1 M

$H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ sebanyak 1,26 gram ditimbang secara tepat, kemudian dilarutkan dalam sebuah gelas kimia, dimasukkan ke dalam labu volumetrik 100 mL dan ditambahkan aquades hingga tanda batas 100 mL. Larutan dihomogenkan dan disimpan untuk digunakan dalam standarisasi larutan NaOH dan NH_4OH .

Pembuatan larutan standar sekunder NaOH, NH_4OH

NaOH ditimbang sebanyak 4 gram, dilarutkan dalam sebuah gelas kimia, dimasukkan ke dalam labu volumetrik 1000 mL dan ditambahkan aquades hingga tanda batas 1000 mL. Larutan dihomogenkan dan disimpan untuk prosedur selanjutnya.

HN_3 pekat dipipet sebanyak 7,5 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu volumetrik 1000 mL yang sebelumnya sudah diisi dengan sedikit aquades dan ditambahkan aquades hingga tanda batas 1000 mL. Larutan dihomogenkan dan disimpan untuk prosedur selanjutnya.

Standarisasi larutan NaOH dan NH_4OH dengan larutan standar $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 0,1 M

Larutan NaOH ditempatkan dalam buret. $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 0,1 M sebanyak 10 mL ditempatkan dalam labu titrasi dan diteteskan dengan 3 tetes indikator fenolftalin. Titrasi dilakukan dengan cara membuka keran buret agar larutan NaOH dialirkan tetes demi tetes ke dalam labu titrasi. Bila titik ekuivalen telah terlampaui yang ditandai dengan perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah muda, maka titrasi dihentikan. Volume larutan NaOH yang terpakai untuk titrasi dapat dibaca pada skala buret. Titrasi ini dilakukan 3 kali pengulangan. Prosedur yang sama dilakukan untuk menstandarisasi larutan NH_4OH .

Pembuatan indikator dari ekstrak kunyit

Ekstrak kunyit yang diperoleh dari prosedur sebelumnya ditimbang sebanyak 2 gram, dilarutkan dan diencerkan dalam labu volumetrik 10 mL. Larutan indikator siap digunakan dalam titrasi.

Preparasi larutan sampel asam kuat tanpa spike

Sebuah tablet obat paratucin yang mengandung HCl, digerus dan dilarutkan dalam

50 mL aquades. Campuran disaring dengan kertas saring, kemudian filtratnya dimasukkan ke dalam labu volumetrik 100 mL dan ditambahkan aquades hingga tanda batas 100 mL dan dihomogenkan. Larutan sampel siap digunakan untuk titrasi.

Preparasi larutan sampel asam kuat dengan spike HCl

Sebuah tablet obat yang mengandung HCl, digerus dan dilarutkan dalam 50 mL aquades. Campuran disaring dengan kertas saring, kemudian filtratnya dimasukkan ke dalam labu volumetrik 100 mL. HCl pekat (massa jenis 1,19 g/mL, konsentrasi 37%, berat molekul 36,5 g/mol) diambil sebanyak 1 mL dengan menggunakan pipet volumetrik 1 mL dan dimasukkan ke dalam labu volumetri yang berisi sampel. Ke dalam labu volumetrik ditambahkan aquades hingga tanda batas 100 mL dan dihomogenkan. Konsentrasi HCl yang *dispike* adalah 0,1206 M. Larutan sampel *spike* siap digunakan untuk titrasi.

Preparasi larutan sampel asam lemah tanpa spike

Sampel cuka sebanyak 1 mL diambil dengan menggunakan pipet volumetrik 1 mL. Sampel tersebut dimasukkan ke dalam labu volumetrik 100 mL kemudian ditambahkan dengan aquades hingga tanda batas 100 mL. Larutan sampel cuka dihomogenkan dan siap digunakan dalam titrasi

Preparasi larutan sampel asam lemah dengan spike CH_3COOH

Sampel cuka sebanyak 1 mL diambil dengan menggunakan pipet volumetrik 1 mL dimasukkan ke dalam labu volumetri 100 mL. CH_3COOH pekat [massa jenis 1,05g/mL, kemurnian 99,8% (dilihat pada botol kemasan), berat molekul 60,05 g/mol] diambil sebanyak 1 mL dengan pipet volumetrik 100 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu volumetrik yang berisi sampel cuka. Ke dalam labu volumetrik tersebut ditambahkan aquades hingga tanda batas 100 mL. Larutan dihomogenkan. Konsentrasi CH_3COOH dalam sampel yang *dispike* adalah 0,1745 M. Larutan sampel *spike* siap digunakan dalam titrasi.

Penentuan konsentrasi asam (H^+) dalam sampel yang tidak ditambahkan standar (sampel tanpa spike)

Penentuan konsentrasi asam dalam sampel tanpa *spike* dilakukan terhadap sampel yang mengandung HCl yakni sampel obat paratucin dan sampel yang mengandung CH_3COOH .

Konsentrasi asam dalam sampel obat paratucintanpa *spike* ditentukan dengan cara titrasi menggunakan larutan standar NaOH dan NH₄OH. Larutan NaOH ditempatkan dalam buret. Sebanyak 10 mL larutan sampel obat paratucin tanpa *spike* ditempatkan dalam labu titrasi dan diteteskan dengan 3 tetes indikator ekstrak pigmen kunyit (EPRK). Titrasi dilakukan dengan cara membuka keran buret agar larutan NaOH dialirkan tetes demi tetes ke dalam labu titrasi. Bila titik ekuivalen telah terlampaui yang ditandai dengan perubahan warna pada indikator yakni dari kuning menjadi merah bata, maka titrasi dihentikan. Volume larutan NaOH yang terpakai dibaca pada skala buret. Titrasi ini dilakukan 7 kali pengulangan. Sebagai pembandingan digunakan indikator fenolftalin dan metil merah. Prosedur yang sama diulangi menggunakan larutan standar NH₄OH. Penentuan konsentrasi asam dalam sampel cuka tanpa *spike* dilakukan dengan prosedur yang sama dengan penentuan konsentrasi asam dalam sampel obat paratucin tanpa *spike*.

Penentuan Konsentrasi H⁺ dalam sampel yang ditambahkan standar (sampel spike)

Penentuan konsentrasi asam dalam sampel *spike* dilakukan terhadap sampel yang mengandung HCl yakni sampel obat paratucin dan sampel yang mengandung CH₃COOH. Konsentrasi asam dalam sampel obat paratucin *spike* ditentukan dengan cara titrasi menggunakan metode yang sama seperti pada penentuan konsentrasi asam dalam sampel tanpa *spike*.

Penentuan presisi dan akurasi penggunaan ekstrak kunyit sebagai indikator titrasi asam basa

Presisi penggunaan EPRK sebagai indikator titrasi asam basa ditentukan berdasarkan data pengulangan titrasi sampel tanpa *spike* dan sampel *spike*. Akurasi penggunaan EPRK sebagai indikator titrasi asam basa ditentukan berdasarkan data konsentrasi asam dalam sampel tanpa *spike* dan sampel *spike*.

Analisis Data

Presisi (keberulangan/*repeatability*)

Presisi dari penggunaan EPRK sebagai indikator titrasi asam basa dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan pengulangan titrasi. Presisi dianalisis menggunakan *coefficient of variation*, CV (%). Penggunaan EPRK sebagai indikator memiliki presisi yang baik apabila % CV yang diperoleh memenuhi prasyarat *Association of*

Analytical Communities, AOAC (2012) yaitu maksimal 2% (Taufik *et al.*, 2018).

$$CV = \frac{SD}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

dengan :

CV : Koefisien variansi (%)
SD : Standar deviasi dari volume titran
 \bar{x} : Rata-rata volume titran

Akurasi (ketepatan)

Akurasi penggunaan EPRK sebagai indikator titrasi asam basa dianalisis berdasarkan persen perolehan kembali (% *recovery*). Dalam penelitian ini % *recovery* ditentukan berdasarkan data konsentrasi asam dalam sampel tanpa *spike* dan sampel *spike*. Penggunaan EPRK sebagai indikator dikatakan akurat apabila % *recovery* yang diperoleh memenuhi prasyarat *Association of Analytical Communities*, AOAC (2012) yaitu 90-108 % (Taufik *et al.*, 2018).

$$Recovery = \frac{\text{konsentrasi sampel spike} - \text{sampel tanpa spike}}{\text{konsentrasi spiking}} \cdot 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi dan Ekstraksi Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang kunyit yang diperoleh dari pulau Timor NTT. Sampel dibersihkan kulitnya, dicuci untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel. Sampel diiris tipis-tipis dengan tujuan agar memudahkan proses pengeringan. Sampel yang telah diiris dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air yang terdapat di dalam sampel. Sampel yang sudah kering selanjutnya dihaluskan kemudian dimaserasi dengan pelarut etanol 96% *grade* analisis. Sampel rimpang kunyit dihaluskan dengan tujuan untuk memperluas permukaan bidang sentuh analit oleh pelarut pada proses ekstraksi. Apabila permukaan bidang sentuh analit oleh pelarut semakin luas maka kecepatan difusi analit ke dalam pelarut semakin tinggi (Leba, 2017) sehingga memaksimalkan proses ekstraksi. Kurkumin dalam sampel rimpang kunyit dapat diekstraksi menggunakan pelarut etanol (Leba *et al.*, 2022; Sudibyo *et al.*, 2018; Sundari, 2016; Priyardarsini, 2014). Hal ini disebabkan karena kurkumin bersifat polar sehingga untuk mengekstraksinya diperlukan pelarut yang bersifat polar seperti etanol (Wahyuningtyas *et al.*, 2017). Konsep inilah yang

mendasari penggunaan pelarut etanol sebagai pelarut pengestraksi dalam penelitian ini. Adapun rendemen ekstrak yang diperoleh dengan metode ini adalah 35,72%.

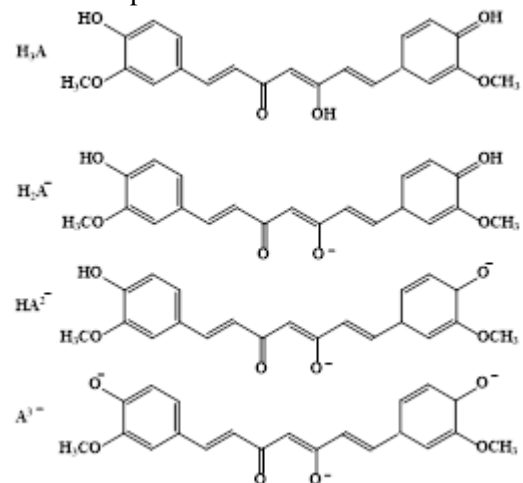
Penentuan Konsentrasi H⁺ dalam Sampel secara Titrasi dengan menggunakan EPRK sebagai Indikator

Titrasi asam basa merupakan proses penentuan kadar suatu larutan asam atau basa dengan larutan basa atau asam yang sudah diketahui konsentrasinya melalui pengukuran volume yang dilakukan menggunakan buret. Adapun prinsip reaksi dalam titrasi asam basa adalah reaksi penetralan. Pada titrasi asam basa, ketika sejumlah mol asam tepat habis bereaksi dengan sejumlah mol basa (titik ekuivalen), keadaan ini tidak dapat diamati secara visual. Oleh karena itu dalam titrasi asam basa dibutuhkan indikator (Afandy *et al.*, 2017).

Indikator titrasi asam basa merupakan zat kimia yang dapat memberikan indikasi berupa perubahan warna apabila dalam proses titrasi terjadi kelebihan salah satu zat yang terlibat dalam reaksi tersebut. Ketika salah satu zat ada secara berlebih, pH larutan akan berubah secara drastis. Keadaan ini dapat menyebabkan struktur molekul indikator mengalami perubahan. Perubahan struktur molekul ini teramati secara visual melalui perubahan warna (Gupta *et al.*, 2012).

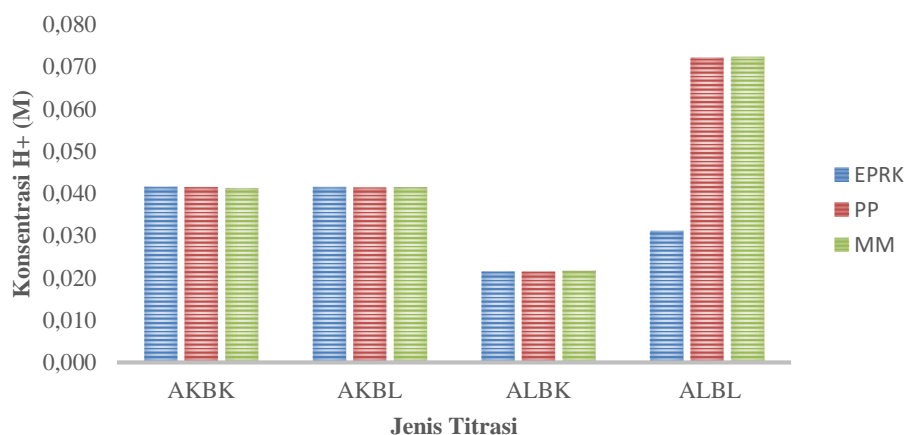
Dalam penelitian ini dikaji aplikasi EPRK sebagai indikator titrasi AKBK, AKBL, ALBK dan ALBL. Adapun pengaruh pH terhadap

perubahan struktur senyawa kurkumin dalam EPRK ditampilkan dalam Gambar 1.

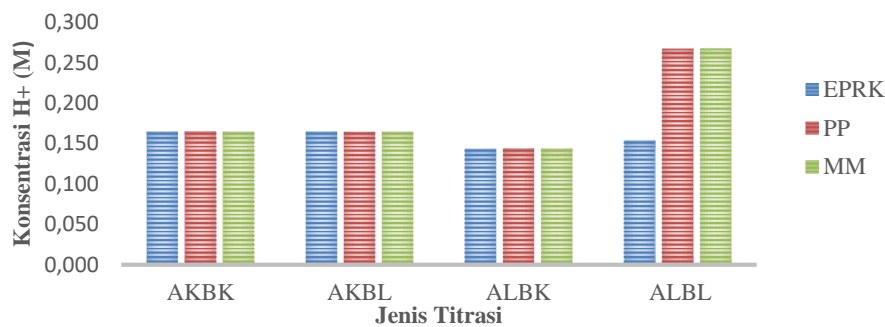


Gambar 1. Perubahan struktur senyawa kurkumin dalam EPRK (Stancovic, 2004)

Dalam penelitian ini, pada titrasi AKBK dan AKBL digunakan sampel yang mengandung asam kuat yakni obat paratucin yang mengandung HCl. Sampel ini dititrasi dengan larutan standar NaOH dan NH₄OH. Pada titrasi ALBK dan ALBL digunakan sampel yang mengandung asam lemah yakni sampel cuka yang mengandung CH₃COOH. Sampel ini dititrasi dengan larutan standar NaOH dan NH₄OH. Sebagai pembanding terhadap EPRK, maka digunakan pula indikator standar yakni fenolftalin (PP) dan metil merah (MM).



Gambar 2. Kurva Konsentrasi H⁺ dalam Sampel Tanpa Spike



Gambar 3. Kurva Konsentrasi H⁺ dalam Sampel Spike

Titrasi dilakukan terhadap sampel yang tidak ditambahkan standar (sampel tanpa *spike*) dan pada sampel yang ditambahkan standar (sampel *spike*). Data volume NaOH dan NH₄OH yang digunakan pada setiap titrasi menggunakan indikator EPRK, PP dan MM ditampilkan dalam Tabel 1 – 4. Secara umum konsentrasi H⁺ dalam sampel tanpa *spike* ditampilkan dalam Gambar 2, konsentrasi H⁺ dalam sampel *spike* ditampilkan dalam Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa konsentrasi H⁺ dalam sampel tanpa *spike* untuk titrasi AKBK dan AKBL untuk ketiga indikator memberikan hasil yang sama. Pada titrasi ALBK konsentrasi H⁺ untuk ketiga indikator ini juga memberikan hasil yang sama. Pada titrasi ALBL konsentrasi H⁺ yang diperoleh dari titrasi menggunakan indikator PP sama dengan indikator MM, namun berbeda dengan indikator EPRK. Bila dibandingkan konsentrasi H⁺ yang ditentukan dengan indikator EPRK hampir sama dengan konsentrasi H⁺ pada titrasi ALBK dengan

menggunakan ketiga indikator. Konsentrasi H⁺ pada titrasi ALBL yang ditentukan dengan indikator PP dan MM hampir dua kali lipat dari konsentrasi H⁺ yang ditentukan dengan indikator EPRK pada titrasi ALBL dan juga konsentrasi H⁺ pada titrasi ALBK yang ditentukan dengan ketiga indikator ini. Data ini menunjukkan bahwa indikator EPRK memberikan hasil yang lebih baik untuk titrasi ALBL daripada indikator PP dan MM. Demikian pula pada titrasi sampel *spike* yang ditampilkan pada Gambar 3.

Presisi (Keberulangan) Penggunaan EPRK sebagai Indikator Titrasi Asam Basa

Presisi dari penggunaan EPRK sebagai indikator titrasi AKBK, AKBL, ALBK dan ALBL dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan titrasi yang dilakukan secara berulang pada sampel tanpa *spike* dan sampel *spike*. Presisi dari titrasi ini dinyatakan sebagai *coefficient of variation*, CV (%) yang ditampilkan dalam Tabel 1-4 dan Gambar 4-5.

Tabel 1. Data Titrasi Sampel yang Mengandung HCl dengan Larutan NaOH 0,103 M

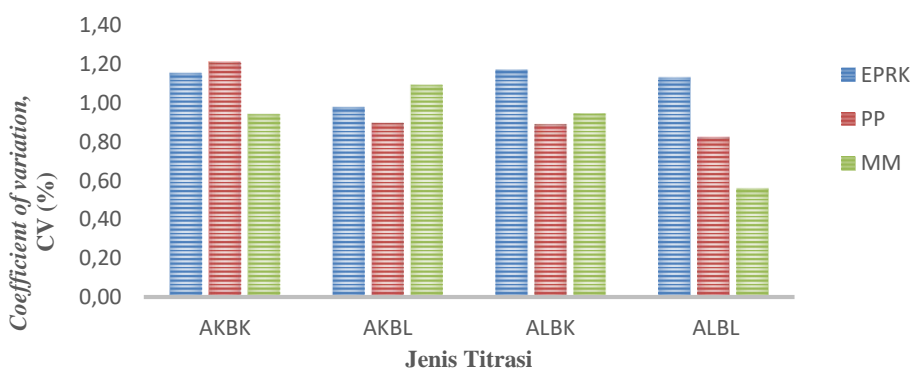
Titrasi	Volume sampel (mL)	Volume NaOH yang Digunakan (mL) dalam Titrasi					
		Sampel Tanpa <i>spike</i> dengan indikator			Sampel <i>spike</i> dengan indikator		
		EPRK	PP	MM	EPRK	PP	MM
1	10	4,1	4,1	4,0	16,09	16,09	16,1
2	10	4,0	4,1	4,1	16,1	16,1	16,09
3	10	4,09	4,0	4,0	16,0	16,0	16,1
4	10	4,0	4,0	4,0	16,0	16,0	16,0
5	10	4,0	4,0	4,0	16,0	16,0	16,0
6	10	4,0	4,0	4,0	16,0	16,0	16,0
7	10	4,0	4,0	4,0	16,0	16,0	16,0
Rata-rata	10	4,03	4,03	4,01	16,03	16,03	16,04
	SD	0,046	0,049	0,038	0,046	0,046	0,052
	CV (%)	1,153	1,211	0,942	0,290	0,290	0,323

Tabel 2. Data Titrasi Sampel yang Mengandung HCl dengan Larutan NH₄OH 0,103 M

Titration	Sample Volume (mL)	Volume NH ₄ OH used (mL) in Titration					
		Sample Without <i>spike</i> with Indicator			Sample <i>spike</i> with Indicator		
		EPRK	PP	MM	EPRK	PP	MM
1	10	4,1	4,09	4,09	16,1	16,05	16,1
2	10	4,0	4,05	4,09	16,09	16,0	16,05
3	10	4,05	4,0	4,0	16,05	16,0	16,09
4	10	4,0	4,0	4,0	16,05	16,0	16,0
5	10	4,0	4,0	4,0	16,0	16,0	16,0
6	10	4,0	4,0	4,0	16,0	16,0	16,0
7	10	4,0	4,0	4,0	16,0	16,0	16,0
Average	10	4,02	4,02	4,03	16,04	16,01	16,03
SD		0,039	0,036	0,044	0,043	0,019	0,045
CV(%)		0,978	0,897	1,091	0,268	0,118	0,283

Tabel 3. Data Titrasi Sampel yang Mengandung CH₃COOH dengan Larutan NaOH 0,103 M

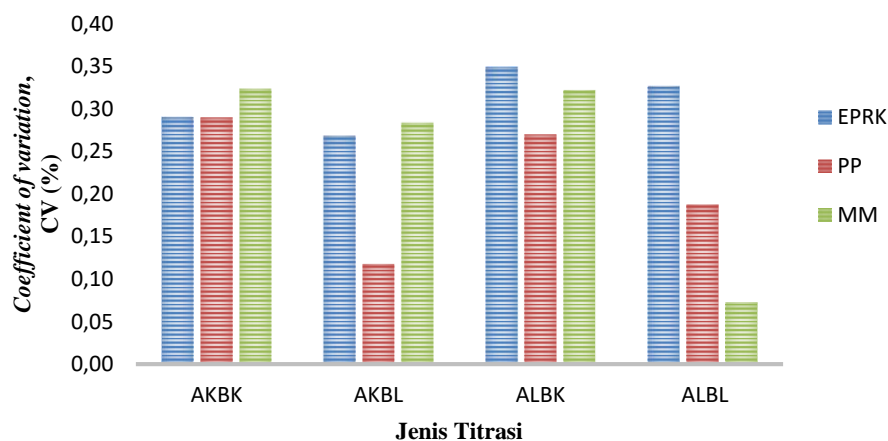
Titration	Sample Volume (mL)	Volume NaOH used (mL) in Titration					
		Sample Without <i>spike</i> with indicator			Sample <i>spike</i> with indicator		
		EPRK	PP	MM	EPRK	PP	MM
1	10	2,1	2,09	2,15	13,9	14,1	14,05
2	10	2,05	2,1	2,1	13,9	14,0	13,9
3	10	2,1	2,05	2,09	14,0	14,0	14,0
4	10	2,05	2,1	2,1	14,0	14,0	14,0
5	10	2,1	2,1	2,1	14,0	14,0	14,0
6	10	2,1	2,1	2,1	14,0	14,0	14,0
7	10	2,1	2,1	2,1	14,0	14,0	14,0
Average		2,09	2,09	2,11	13,97	14,01	13,99
SD		0,024	0,019	0,020	0,049	0,038	0,045
CV(%)		1,170	0,891	0,944	0,349	0,270	0,321



Gambar 4. Kurva Presisi (CV) Penggunaan Indikator pada Sampel Tanpa *Spike*

Tabel 4. Data Titrasi Sampel yang Mengandung CH₃COOH dengan Larutan NH₄OH 0,103 M

Titrasi	Volume sampel (mL)	Volume NH ₄ OH yang Digunakan (mL) dalam Titrasi					
		Sampel Tanpa <i>spike</i> dengan Indikator			Sampel <i>spike</i> dengan Indikator		
		EPRK	PP	MM	EPRK	PP	MM
1	10	3,09	7,1	7,0	14,9	26,0	26,0
2	10	3,0	7,0	7,1	14,9	25,9	26,0
3	10	3,0	6,9	7,05	15,0	26,0	26,05
4	10	3,0	7,0	7,0	15,0	25,9	26,0
5	10	3,0	7,0	7,0	15,0	26,0	26,0
6	10	3,0	7,0	7,0	15,0	26,0	26,0
7	10	3,0	7,0	7,0	15,0	26,0	26,0
Rata-rata	10	3,01	7,00	7,02	14,97	25,97	26,01
SD		0,034	0,058	0,039	0,049	0,049	0,019
CV(%)		1,129	0,825	0,560	0,326	0,188	0,073

Gambar 5. Kurva Presisi (CV) Penggunaan Indikator pada Sampel *Spike*

Berdasarkan Tabel 1-4 dan Gambar 4 diketahui bahwa pada titrasi sampel tanpa *spike* menggunakan indikator EPRK, PP dan MM diperoleh %CV untuk semua titrasi berada dibawah 1,2%. Berdasarkan Tabel 1-4 dan Gambar 5, diketahui pula bahwa pada titrasi sampel *spike* menggunakan indikator EPRK, PP dan MM diperoleh %CV untuk semua titrasi berada dibawah 0,35%. Data-data ini menunjukkan bahwa penggunaan EPRK sebagai indikator titrasi AKBK, AKBL, ALBK dan ALBL memiliki presisi yang baik karena memenuhi syarat presisi yang ditetapkan oleh AOAC (2012) yaitu maksimal 2% (Taufik *et al.*, 2018). Data-data ini menunjukkan pula bahwa presisi penggunaan EPRK tidak berbeda dengan presisi penggunaan

indikator PP dan MM sebagai indikator titrasi AKBK, AKBL, ALBK dan ALBL.

Akurasi (Ketepatan) Penggunaan EPRK sebagai Indikator Titrasi Asam Basa

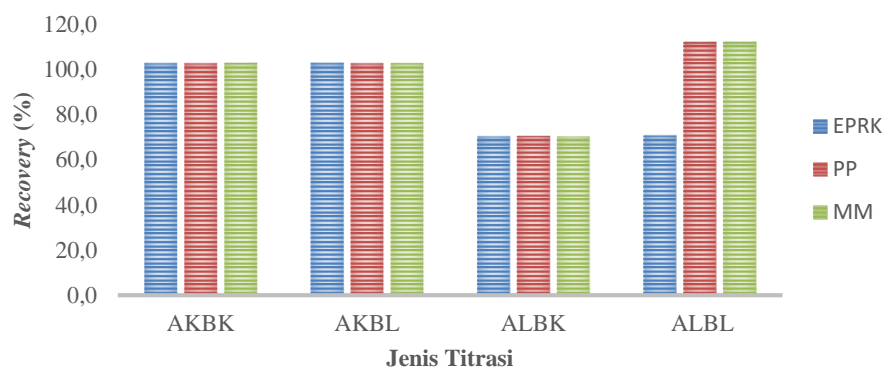
Akurasi atau ketepatan menyatakan kedekatan suatu hasil pengukuran dengan angka atau data yang sebenarnya. Akurasi dinyatakan sebagai persen perolehan kembali atau persen *recovery* (Leba, 2016). Akurasi penggunaan EPRK sebagai indikator titrasi dianalisis berdasarkan data konsentrasi H⁺ dalam sampel tanpa *spike* dan dalam sampel *spike*. Sebagai pembandingan terhadap EPRK maka digunakan pula indikator PP dan MM. Adapun data *recovery* penggunaan EPRK, PP dan MM sebagai indikator

titrasi AKBK, AKBL, ALBK, dan ALBL ditampilkan pada Gambar 6.

Berdasarkan data *recovery* pada Gambar 6 diketahui bahwa penggunaan EPRK sebagai indikator titrasi AKBK dan AKBL memberikan akurasi yang baik dengan *recovery* 102,5% dan 102,7%. Hasil yang diperoleh ini tidak berbeda dengan *recovery* dari titrasi menggunakan indikator PP dan MM yakni 102,4% -102,7%. Data *recovery* ini menunjukkan bahwa penggunaan EPRK sebagai indikator titrasi AKBK dan AKBL memiliki akurasi yang baik karena memenuhi kriteria yang diprasyaratkan oleh AOAC (2012) yaitu antara 90%-108% (Taufik *et al.*, 2018). Pada titrasi ALBK baik menggunakan EPRK maupun PP dan MM, *recovery* yang diperoleh berturut-turut adalah 70,1%, 70,4% dan 70,2%. Data-data ini menunjukkan bahwa penggunaan EPRK sebagai indikator titrasi ALBK tidak memberikan hasil yang akurat, demikian pula pada titrasi menggunakan indikator PP dan MM. Pada titrasi ALBL *recovery* yang diperoleh pada titrasi menggunakan indikator EPRK adalah 70,6%,

sedangkan menggunakan indikator PP dan MM adalah 112,0% dan 112,1%. Dengan demikian penggunaan EPRK sebagai indikator titrasi ALBL tidak memberikan hasil yang akurat, demikian pula pada titrasi menggunakan indikator PP dan MM.

Berdasarkan hasil penelitian ini maka EPRK hanya dapat diaplikasikan sebagai indikator untuk titrasi AKBK dan AKBL. Hal ini disebabkan karena titrasi AKBK dan AKBL menggunakan EPRK memberikan presisi dan akurasi yang baik. EPRK tidak dapat diaplikasikan pada titrasi ALBK dan ALBL karena tidak memberikan akurasi yang baik walaupun presisinya baik. Dengan demikian konsentrasi H^+ yang presisi dan akurat pada titrasi sampel tanpa *spike* yang ditampilkan pada Gambar 2 dan pada sampel *spike* yang ditampilkan pada Gambar 3 adalah hanya pada titrasi AKBK dan AKBL. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sundari (2016) yakni ekstrak pigmen rimpang kunyit dapat digunakan sebagai indikator titrasi asam kuat-basa kuat dan asam kuat-basa lemah.



Gambar 6. Kurva *Recovery* Titrasi Asam Basa dengan Indikator EPRK, PP dan MM

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa titrasi menggunakan indikator EPRK memberikan presisi yang baik untuk titrasi AKBK, AKBL, ALBK dan AKBL dengan *coefficient of variation* (CV) yang diperoleh pada titrasi sampel tanpa *spike* dan titrasi sampel *spike* berturut-turut adalah $< 1,2\%$ dan $< 0,35\%$. Namun indikator EPRK hanya memberikan akurasi yang baik pada titrasi AKBK dan AKBL dengan *recovery* yang diperoleh berkisar antara 102,3%-102,7%. Dengan demikian EPRK hanya dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu asam pada titrasi AKBK dan AKBL.

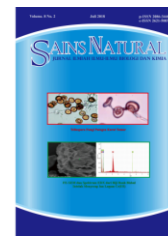
UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada LPPM Universitas Katolik Widya Mandira – Kupang yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Afandy, M. A., Nuryanti, S., Diah, A. W. M. (2017). Ekstraksi Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas L.*) Menggunakan Variasi Pelarut Serta Pemanfaatannya Sebagai Indikator Asam Basa. *Jurnal Akademika Kimia*, 6(2), 79-85.

- Anu, M. Y., Leba, M. A. U., & Hayon, V. H. B. (2022). Pembuatan Kertas Indikator dari Ekstrak Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L) Sebagai Indikator Asam Basa dalam Praktikum Kimia. *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia*, 1(1), 230-240.
- Bria, H. R., Leba, M. A. U., & Kopon, A. M. (2021). Penggunaan Ekstrak Umbi Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.) Sebagai Indikator Asam Basa Alami. *Jurnal Beta Kimia*, 1(2), 35-41.
- Gupta, P., Puspha, J., & Jain, P. K. (2012). Isolation of Natural Acid Based Indicator from the Flower sap of *Hibiscus rosa sinensis*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 4(12), 4957-4960.
- Hofstein, A. (2004). The Laboratory in Chemistry Education: Thirty years of experience with Developments, implementations, and research. *Journal Chemistry Education Research and Practice*, 5(3), 247-264.
- Kapilraj, N., Keerthanan, S., & Sithambaresan, M. (2019). Natural Plant Extracts as Acid-Base Indicator and Determination of Their pKa Value. *Journal of Chemistry*, 2019 (6), 1-6.
- Leba, M. A. U. (2016). Optimasi Metode SPE dan HPLC untuk Analisis Senyawa Fenol, Meta-Nitrofenol dan Meta-Aminofenol. *Prosiding Seminar Nasional Prospek dan Tantangan Sains* (pp. 47-58). Pontianak, Indonesia.
- Leba, M. A. U. (2017). *Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Leba, M. A. U., Tukan, M. B., & Faderina, K. (2022). pH Indicator Paper by Immobilizing Turmeric Rhizome Ethanol Extract on Filter Paper. *Jurnal Sains Natural*, 12(2), 45-53.
- Priyadarsini, K. I. (2014). The Chemistry of Kurkumin: From Extraction to Therapeutic Agent. *Molecule*, 2014(19), 91-112.
- Sharma, P., Gupta, R., Roshan, S., Sahu, S., Tantuway, S., Sukla, A., & Garg, A. (2013). Plant Extracts as Acid Base Indicator: an Overview. *Inventi Impact:Planta Activa*, 2013(3).
- Stancovic, I. (2004). Kurkumin Chemical and Technical Assessment. *JECFA*, 2004 (61), 1-8.
- Sudibyo, A., Hutajulu, T. F., & Sukiman, M. (2018). Preparation Process of Kurkuminoid Powder from Turmeric Rhizome (*Curcuma longa domestica*, Vhal) and Its Characteric as Food Ingredients. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 12(1), 9-20.
- Sundari, R. (2016). Pemanfaatan dan Efisiensi Kurkumin Kunyit (*Curcuma domestica Val*) sebagai Indikator Titrasi Asam Basa. *Teknoin*, 22(8), 259-601.
- Wahyuningtyas, S. E. P., Permana, I. D. G. M., Wiadnyani, A. A. I. S. (2017). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Kurkumin dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica Val.*). *Jurnal ITEPA*, 6(2), 61-70.
- Taufik, M., Seveline., Saputri, E. R. (2018). Validasi Metode Analisis Kadar Kalsium pada Susu Segar Secara Titrasi Kompleksiometri. *Agritech*, 38(2), 187-193.



SIMULTANEOUS ISOLATION OF 6-GINGEROL, 6-SHOGAOL, AND 6-PARADOL FROM *Zingiber officinale* USING VACCUM LIQUID CHROMATOGRAPHY

Devi Permatasari^{1)*}, Anisyah Is Purwati²⁾ dan Prasetyawan Yuniarto¹⁾

¹⁾RC for Pharmaceutical Ingredients and Traditional Medicine – National Research and Innovation Agency, South Tangerang, 15314, Indonesia;

²⁾Laboratorium Testing for Technology Agro and Medical– National Research and Innovation Agency, South Tangerang, 15314, Indonesia;

ARTICLE INFO

Article history:

Received 23 Aug 2022,

Revised 26 Sep 2022,

Accepted 03 Oct 2022

Available online 31 Oct 2022

Keywords:

- ✓ Isolation
- ✓ *Zingiber officinale*
- ✓ 6-gingerol
- ✓ 6-shogaol
- ✓ 6-paradol
- ✓ VLC

*corresponding author:

Devi.permatasari@brin.go.id

Phone: +6281703336061

<https://doi.org/10.31938/jsn.12i4.434>

ABSTRACT

Zingiber officinale (Ginger) was widely known as one of the most herbal medicines containing many bioactive compounds claimed to be useful as an antioxidant, anti-inflammatory, anti-cancer, and anti-coagulant. Gingerol, shogaol, and paradol are some of the most bioactive compounds found in ginger. Several studies have been conducted to isolate the bioactive compounds. However, a study about simultaneous isolation with a fast and effective methodology has yet to be found in Indonesia. Therefore, this study aimed to simultaneously isolate the bioactive compounds such as 6-gingerol, 6-shogaol, and 6-paradol in ginger using Vacuum Liquid Chromatography (VLC). Ethyl acetate (EA) fraction from the ginger crude extract was treated with VLC using a mix of hexane-EA as a mobile phase to gain the isolates, and then it was purified using HPLC semi-prep. 6-gingerol and 6-shogaol were found in the fraction of VLC 80% hexane. Meanwhile, 6-paradol was found in the fraction VLC 90% hexane. Further isolation of each compound was conducted using semi-prep HPLC. LC-MS was used to confirm the molecular weight of each isolate compared to the literature. This study obtained isolate 6-gingerol, 6-shogaol, and 6-paradol with a purity of 99%, 94%, and 92%, respectively.

ABSTRAK

Isolasi 6-Gingerol, 6-Shogaol, dan 6-Paradol dari Tanaman *Zingiber officinale* (Jahe) secara Simultan dengan Menggunakan Metode Vaccum Liquid Chromatography (VLC)

Zingiber officinale (jahe) merupakan salah satu dari jenis tanaman obat yang memiliki banyak kandungan senyawa aktif yang bermanfaat sebagai antioksidan, antiinflamasi, antikanker, dan antikoagulan. *Gingerol*, *shogaol*, dan *paradol* adalah beberapa jenis senyawa aktif yang umumnya dapat ditemukan pada tanaman ini. Sejumlah penelitian telah dilakukan untuk proses isolasi senyawa tersebut. Akan tetapi, di Indonesia, isolasi senyawa tersebut belum dilakukan secara simultan dan efektif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan isolasi senyawa aktif 6-gingerol, 6-shogaol, dan 6-paradol secara simultan menggunakan metode Vaccum Liquid Chromatography (VLC). Fraksi etil asetat dari ekstrak jahe di VLC dengan campuran pelarut heksana-etil asetat (EA) untuk memperoleh isolat senyawa dan kemudian dimurnikan dengan menggunakan HPLC semi-prep. Pada hasil VLC 80 % heksana didapatkan senyawa 6-gingerol dan 6-shogaol. Sementara senyawa 6-paradol didapatkan pada VLC 90 % heksana. Selanjutnya, konfirmasi berat molekul senyawa dilakukan menggunakan LC-MS untuk mencocokkan dengan literatur yang sudah ada. Dari hasil penelitian didapatkan isolat senyawa aktif jahe berupa 6-gingerol, 6-shogaol, dan 6-paradol, masing-masing dengan kemurnian 99 %, 94 %, dan 92 %.

Kata kunci : Isolasi, *Zingiber officinale*, 6-gingerol, 6-shogaol, 6-paradol, VLC

PENDAHULUAN

Zingiber officinale atau yang biasa disebut dengan tanaman jahe, merupakan salah satu

tanaman yang termasuk kedalam suku temu-temuan kategori *Zingiberaceae* (Abbasi *et al.*, 2019). Tanaman yang juga dikenal dengan nama latin *ginger* ini banyak tersebar di daerah beriklim



tropis dan sub-tropis seperti kawasan Asia Tenggara (Ezzat *et al.*, 2018; Supriadi *et al.*, 2011). Tanaman ini secara umum telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, baik sebagai obat-obatan maupun rempah-rempah (Mao *et al.*, 2019; Sofia *et al.*, 2016; Srikandi *et al.*, 2020). Komposisi utama dari jahe adalah : karbohidrat (60 – 70 %), serat (3 – 8 %), lemak jenuh (3 – 6 %) dan senyawa *volatile* (Srinivasan, 2017). Jahe juga mengandung berbagai senyawa kimia dari golongan polifenol dan terpena (Mao *et al.*, 2019), alkaloid, flavonoid, triterpenoid dan tanin (Srikandi *et al.*, 2020), yang telah diketahui memiliki manfaat untuk tubuh.

Pada umumnya, senyawa kimia dari golongan polifenol yang telah teridentifikasi dari tanaman ini adalah *gingerol*, *shogaol*, dan *paradol* (Ezzat *et al.*, 2018; Indiarjo & Subroto, 2021; Mao *et al.*, 2019). Kontribusi utama terhadap bau atau rasa yang khas dari jahe adalah adanya komponen *volatile* (2 - 3 % dari jahe segar) dan komponen *non-volatile* seperti *zingiberone*, *shogaol*, dan *gingerol* (Indiarjo & Subroto, 2021; Srinivasan, 2017). Selain memberikan rasa yang khas pada jahe, empat senyawa utama dari jahe dari hasil penelitian juga mempunyai bioaktivitas sebagai antioksidan (Indiarjo & Subroto, 2021; Mahboubi, 2019; Murthy *et al.*, 2015), antiinflamasi (Mahboubi, 2019), antikanker (Srinivasan, 2017; Zhao *et al.*, 2020) dan antikoagulan (Wang *et al.*, 2020).

Maserasi merupakan cara yang lazim digunakan untuk mengekstrak senyawa aktif *gingerol* dan *shogaol*. Proses ekstraksi umumnya dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol dengan konsentrasi tertentu, bergantung pada polaritas dari senyawa yang akan diisolasi (Ezzat *et al.*, 2018). Akan tetapi, pelarut yang digunakan pada percobaan adalah metanol, yang mampu mengekstrak komponen senyawa kimia dari suatu bahan alam secara maksimal. Proses ini dilakukan pada suhu ruang karena maserasi pada suhu tinggi dapat sangat merusak senyawa *gingerol* yang tidak stabil pada suhu tinggi dan dapat berubah menjadi *shogaol* (Mao *et al.*, 2019; Srikandi *et al.*, 2020). Selain itu, penyimpanan pada waktu yang lama juga mampu menguraikan senyawa *shogaol* melalui hidrogenasi menjadi senyawa *paradol* (Mao *et al.*, 2019; Supriadi *et al.*, 2011).

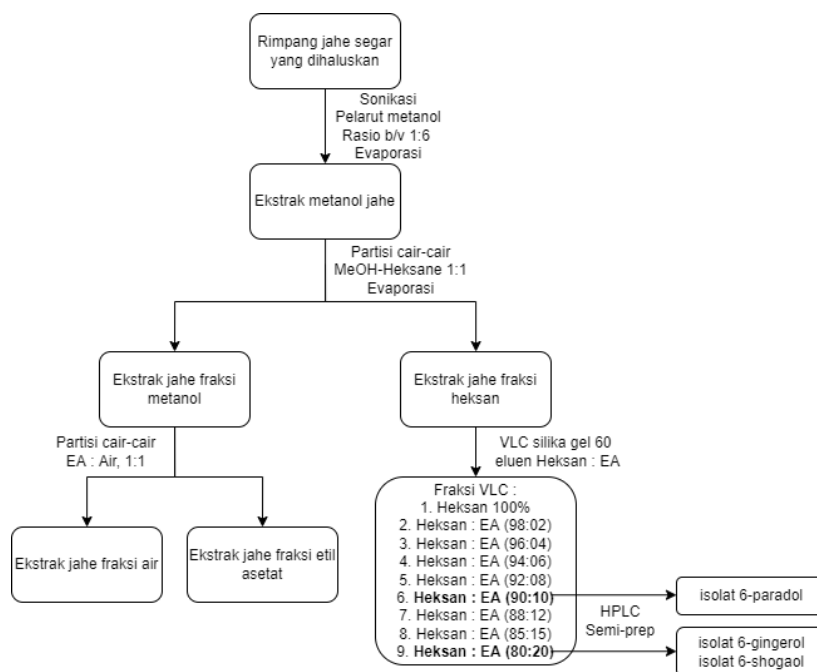
Vacuum Liquid Chromatography (VLC) merupakan salah satu tipe dari kromatografi yang bagus dan efektif untuk proses pemisahan dan isolasi metabolit sekunder (Hakim, 2021; Maurya *et al.*, 2018). Cara ini mengurangi tingkatan proses pemisahan senyawa yang biasanya

dilakukan menggunakan dua kali proses *Column Chromatography* (CC) dengan fase diam yang berbeda (Ezzat *et al.*, 2018; Maurya *et al.*, 2018). Metode ini menggunakan silika gel sebagai adsorber dan campuran pelarut yang memiliki tingkat polaritas yang berbeda, seperti heksana (nonpolar) dan etil asetat (EA) (semipolar) sebagai eluen dengan bantuan pompa vakum untuk mempercepat proses eluasi. Basis metode yang digunakan pada *Thin Layer Chromatography* (TLC) dipergunakan untuk mengembangkan metode untuk VLC (Hakim, 2021). Oleh karena itu, VLC biasa disebut dengan *Preparative Thin Layer Chromatography* (PTLC) karena mekanisme kerjanya yang mirip dengan TLC atau kromatografi lapis tipis (Maurya *et al.*, 2018). Dalam pengaplikasiannya, VLC tidak memerlukan biaya yang besar karena tidak memerlukan alat khusus dan dapat dilakukan regenerasi ulang (Maurya *et al.*, 2018). Saat ini, penelitian mengenai kandungan senyawa bioaktif pada jahe telah umum dilakukan di Indonesia, akan tetapi belum ada penelitian yang menjelaskan cara isolasi senyawa aktif tersebut secara simultan, cepat, murah dan efektif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan isolasi senyawa 6-*gingerol*, 6-*shogaol*, dan 6-*paradol* dari jahe secara simultan menggunakan metode VLC.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang dibutuhkan berupa rimpang jahe didapatkan dari pasar tradisional Serpong, pelarut metanol, heksana, dan etil asetat teknis laboratorium sebagai eluen untuk proses ekstraksi, partisi dan VLC, sedangkan asetonitril, air, dan asam asetat (Merck dengan grade HPLC) dipergunakan untuk keperluan analisis isolat senyawa aktif. Untuk keperluan isolasi senyawa aktif digunakan Silika Gel 60 (*for column chromatography*) ukuran 0,040-0,005 mm (Merck, fase diam VLC) dan TLC Silika Gel 60 - F254 (Merck) (Hossain *et al.*, 2015). Dalam percobaan ini dibutuhkan alat-alat penunjang penelitian berupa sonikator, *rotary vacuum evaporator* (Buchi), kolom VLC dengan diameter 5 x 15 cm, pompa vakum, kolom HPLC C-18 Inertsil ODS-3, HPLC *semi-prep* (Waters 600), HPLC analitik (Knauer) dan LC - MS *Biospechometry* (Hitachi L6200).



Gambar 1. Skema Proses Fraksinasi Ekstrak Kental Jahe Gajah Segar dengan Metode Partisi Cair-Cair Dilanjutkan dengan VLC.

Metode

Maserasi

Sebanyak ±1 kg rimpang jahe (usia 10 - 12 bulan) yang sudah dikupas, dihaluskan kemudian dimaserasi dalam metanol dengan rasio 1 : 6 b/v menggunakan sonikator selama 2 jam dengan 3 kali pengulangan. Maserat disaring menggunakan kertas saring dan filtrat kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary vacuum evaporator*.

Fraksinasi

Ekstrak metanol difraksinasi dengan menggunakan 2 tahapan, yaitu partisi cair - cair dan dilanjutkan dengan menggunakan metode VLC. Ekstrak metanol dipartisi cair - cair menggunakan heksana, EA, dan air secara berurutan dengan perbandingan 1 : 1 (v/v). Selanjutnya, fraksi heksana difraksinasi menggunakan metode VLC dengan fase diam Silica Gel 60 (Merck) sebagai adsorber untuk memisahkan senyawa berdasarkan tingkat polaritasnya. *Slurry* silika gel dipadatkan dalam kolom VLC hingga memenuhi 1/2 volume kolom. Kemudian, ditimbang ± 5 g ekstrak, ditambahkan sejumlah silika gel dan dicampur menggunakan mortar hingga rata dan membentuk *dry* sampel. Sampel dimasukkan sampai memenuhi 2/3 kolom lalu dielusi menggunakan campuran heksana-etil asetat dengan rasio gradien elusi 100, 98, 96, 94, 92, 90, 88, 85, dan 80 % terhadap heksana untuk

memisahkan senyawa berdasarkan polaritasnya secara bertahap. Masing - masing fraksi yang didapatkan dipekatkan kembali dengan *rotary evaporator*. Secara detail, skema proses dapat dilihat pada Gambar 1.

Analisis dan Pemurnian Senyawa

Profil senyawa hasil fraksinasi dianalisis menggunakan KLT dan HPLC. Optimasi metode KLT menunjukkan pola pemisahan yang optimum dengan fase gerak heksana : EA (7 : 3). Analisis dilakukan dengan HPLC analitik Knauer dengan volume injektor 20 µL, detektor UV dan detektor PDA (*photo diode array*) pada panjang gelombang 280 nm menggunakan kolom *reversed phase* (RP) C-18, 5 µm, 150 x 46 mm merek Inertsil ODS-3. Metode fase gerak yang digunakan sebagai berikut :

Tabel 1. Metode Gradien untuk Analisis Senyawa Aktif pada HPLC Analitik Knauer

Waktu (menit)	Flow (mL)	Asetonitril (%)	0,05 % Asam asetat
0	1	45	55
12	1	65	35
18	1	80	20
25	1	80	20
27	1	100	0
32	1	100	0

Selanjutnya isolasi senyawa aktif dilanjutkan dengan menggunakan HPLC *semi-prep* (Waters 600) dengan spesifikasi kolom RP C-18 Inertsil ODS 3, panjang 150 mm, diameter 10 mm dan ukuran partikel 5 μm , dengan menggunakan metode yang telah dioptimasi berikut :

Tabel 2. Metode Gradien untuk Isolasi Senyawa Aktif pada HPLC *Semi-prep* Waters

Waktu (menit)	Flow (mL)	Metanol (%)	Air (%)
0	4,2	70	30
5	4,2	80	20
10	4,2	80	20
12	4,2	90	10
17	4,2	90	10
19	4,2	100	0
24	4,2	100	0
25	4,2	70	30
30	4,2	70	30

Determinasi Berat Molekul Senyawa.

Pengujian berat molekul dilakukan di Laboratorium Pusat Pengujian Kimia dan Laboratorium Bioteknologi BRIN Serpong, Tangerang Selatan. Pengujian isolat *6-gingerol* dan *6-shogaol* dilakukan dengan menggunakan LC-MS *Biospechtrometry* (merk LC Hitachi L6200) dengan volume injeksi 5 μL , *flow rate* 0,2 mL/min, eluen, etanol 100 % dengan kolom C-8 (15 mm x 2 mm).

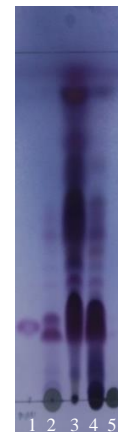
Sementara itu, penentuan berat molekul untuk isolat *6-paradol* diukur dengan menggunakan HRMS Xevo G2 qToF-MS/MS (Waters) yang terhubung dengan *Acquity UPLC* dengan kolom BEH C₁₈ 1,7 μm ; 2,1 x 100 mm. Analisis dilakukan dengan menggunakan asetonitril : 0,1 % asam format gradien umum 5 % Acn – 100 % Acn selama 7 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fraksinasi Senyawa

Metode isolasi senyawa aktif yang dilakukan pada rimpang jahe, secara umum memiliki *flowchart* seperti yang digambarkan pada Gambar 1. Rimpang jahe dimaserasi menggunakan pelarut metanol kemudian dipartisi dengan heksana. Selanjutnya, untuk mengetahui efektivitas hasil partisi cair - cair, dilakukan analisis menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) untuk mengetahui

pola pemisahan senyawa dengan fase diam silika gel dan fase gerak heksana : etil asetat (EA) dengan rasio 7 : 3 serta penampakanisaldehyd yang dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil KLT menunjukkan terdapat perbedaan antara kandungan senyawa kimia pada ekstrak metanol dibandingkan dengan hasil partisi. Fraksi heksana menunjukkan banyaknya kandungan senyawa nonpolar yang ditandai dengan banyaknya *spot* yang menjauhi titik *start* (*Retardation factor* (Rf) besar) sedangkan fraksi EA menunjukkan adanya kandungan senyawa semipolar yang ditandai dengan nilai Rf yang kecil. Dimana, Rf merupakan jarak yang ditempuh senyawa dibandingkan dengan jarak yang ditempuh pelarut sehingga semakin besar nilai ini, maka semakin besar pula jarak Bergeraknya senyawa dalam plat KLT. Sementara itu, pada fraksi air tidak terlihat adanya *spot* senyawa dikarenakan sifatnya yang sangat polar.



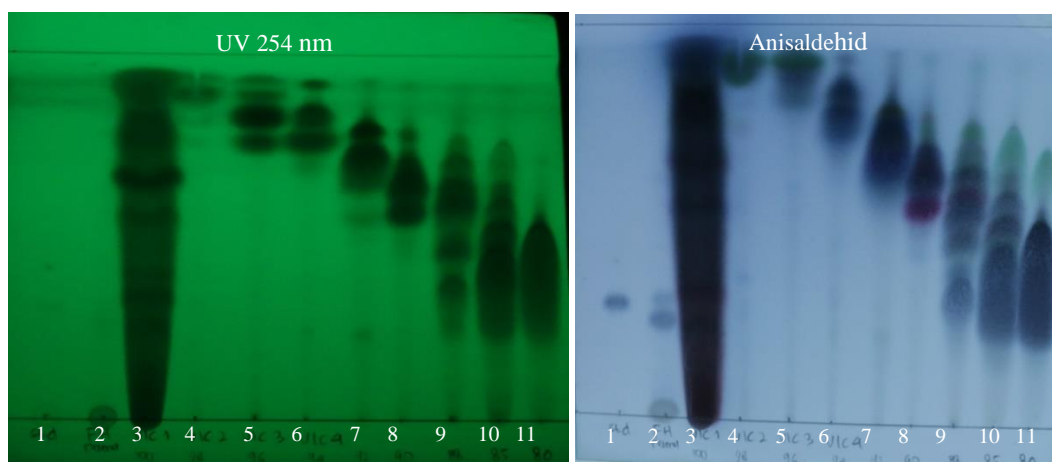
Gambar 2. Kromatogram TLC Hasil Fraksinasi Metode Partisi Cair-cair; 1) Standar *6-gingerol*, 2) Ekstrak Metanol, 3) Fraksi Heksana, 4) Fraksi EA, dan 5) Fraksi Air.

Senyawa *6-gingerol*, *6-shogaol*, dan *6-paradol* merupakan senyawa yang tidak larut dalam air (Al-hilal *et al.*, 2019). Dalam studinya, Srikandi *et al.*, (2020) menyebutkan bahwa kadar *gingerol* tertinggi didapatkan pada fraksi EA, sementara kadar *shogaol* tertinggi didapatkan pada fraksi heksana. Studi lain menyebutkan bahwa ekstraksi jahe dengan pelarut heksana atau etil asetat selama 6 jam mampu menghasilkan kadar *gingerol* yang sama (Tririzqi, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa senyawa *gingerol* memiliki nilai polaritas yang hampir sama jika dibandingkan dengan *shogaol*. Hasil KLT pada Gambar 2., menunjukkan banyaknya variasi

senyawa yang terkandung pada fraksi heksana. Oleh karena itu, fraksi heksana dipilih untuk difraksinasi lebih lanjut dengan *fast chromatography* menggunakan metode VLC. Metode ini dilakukan menggunakan fase gerak gradien dengan kenaikan polaritas berkala menggunakan campuran pelarut heksana : EA dengan komposisi sebagaimana yang tercantum pada skema Gambar 1.

Fraksinasi dengan metode VLC bertujuan untuk memberikan pengelompokkan senyawa secara bertahap, sehingga dapat dilakukan pemisahan senyawa lebih lanjut untuk proses isolasi. Teknik kromatografi merupakan teknik yang umumnya digunakan dalam proses separasi

produk bahan alam. Dari keseluruhan teknik tersebut, VLC diketahui sebagai metode yang paling efisien untuk proses pemisahan komponen bahan alam baik dalam skala besar maupun kecil. Ukuran partikel silika yang lebih kecil dalam metode ini menyebabkan banyaknya *plate* teoritis sehingga menghasilkan proses pemisahan senyawa yang lebih bagus (Maurya *et al.*, 2018). Pompa vakum yang digunakan dalam metode ini mampu mempersingkat waktu elusi dan menghemat jumlah pelarut sehingga hasil yang didapatkan lebih cepat dibandingkan dengan kromatografi kolom konvensional (kolom gravitasi).

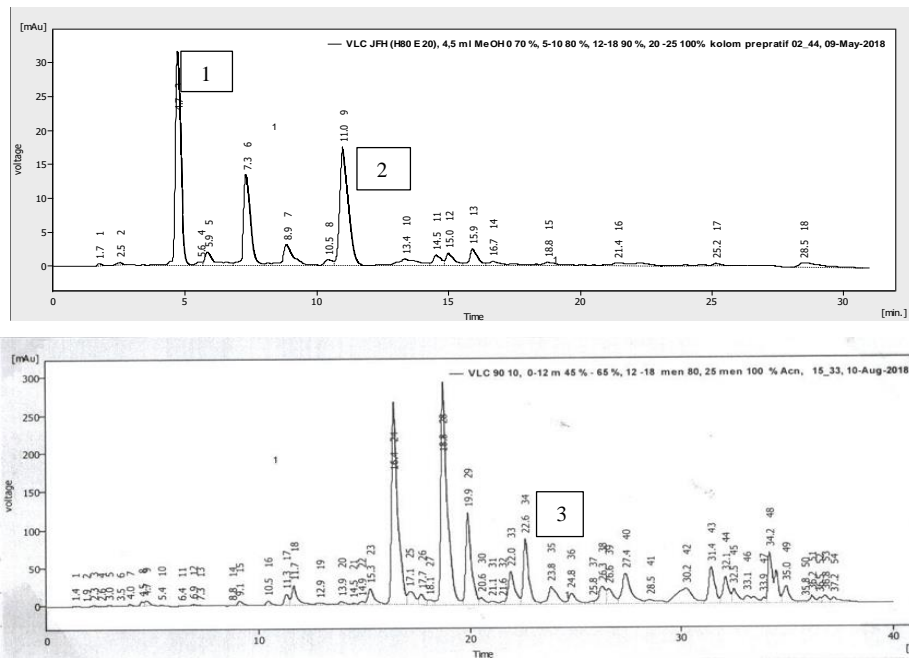


Gambar 3. Kromatogram KLT Hasil Kolom VLC dengan Berbagai Variasi Pelarut Campuran Heksana dan EA; 1) Standar *Gingerol*, 2) Fraksi Heksana, 3) 100 % Heksana, 4) 98 % 5) 96 %, 6) 94 %, 7) 92 %, 8) 90 %, 9) 88 %, 10) 85 %, dan 11) 80 % Heksana.

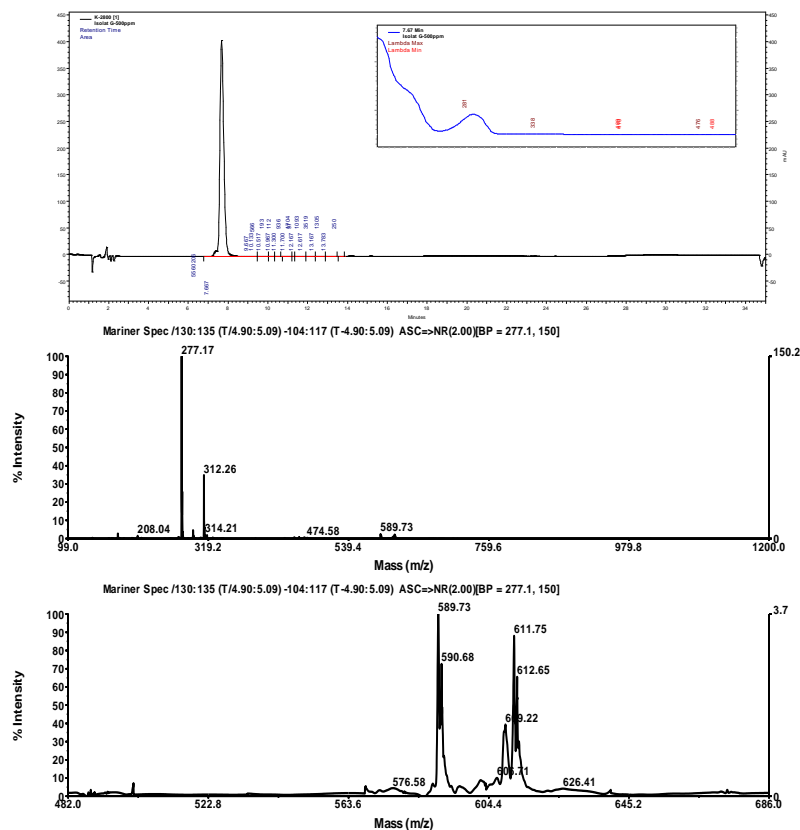
Gambar 3., menunjukkan hasil KLT fraksi heksana yang telah melalui proses VLC dimana telah terlihat pengelompokkan senyawa yang lebih detail berdasarkan tingkat polaritasnya (Reza, 2014). Pada tiap fraksi dilakukan analisis HPLC untuk mengetahui pola kromatogram senyawa dan prediksi isolat yang diinginkan. Dari hasil HPLC tersebut, diketahui bahwa senyawa *gingerol* dan *shogaol* berada pada fraksi VLC 80 % heksana : EA, sedangkan senyawa *paradol* berada pada fraksi VLC 90 % heksana : EA (Mariadoss *et al.*, 2013; Suresh *et al.*, 2010). Elusi gradien dengan rentang konsentrasi yang kecil menyebabkan proses pemisahan fraksi semakin spesifik sehingga komponen yang dituju dapat lebih terpisah dengan pengotornya. Cara ini menghasilkan fraksi yang memiliki spesifisitas yang hampir sama dengan ekstrak yang melalui dua kali proses kolom kromatografi konvensional dengan fase diam yang berbeda

Isolasi Senyawa dan Determinasi Berat Molekul

Profil kromatogram hasil VLC yang ditunjukkan pada Gambar 4. dibandingkan dengan standar dan literatur untuk menunjukkan target senyawa yang akan diisolasi. Berdasarkan referensi urutan *spot* KLT dan referensi *retention time* (RT) (Shodex, 2022), diketahui bahwa *peak* ke-1 dengan RT = 4,7 adalah *gingerol*, sedangkan dengan RT = 11 untuk *peak* ke-2 diprediksi adalah senyawa *shogaol*, dan *peak* ke-3 dengan RT = 22,7 diperkirakan adalah senyawa *paradol*. Optimasi metode HPLC *semi-prep* (Tabel 2.) dilakukan untuk mempermudah proses isolasi masing-masing senyawa tersebut. Isolat yang didapatkan kemudian ditentukan kemurnian dan berat molekulnya untuk mengkonfirmasi prediksi senyawa yang telah terisolasi.



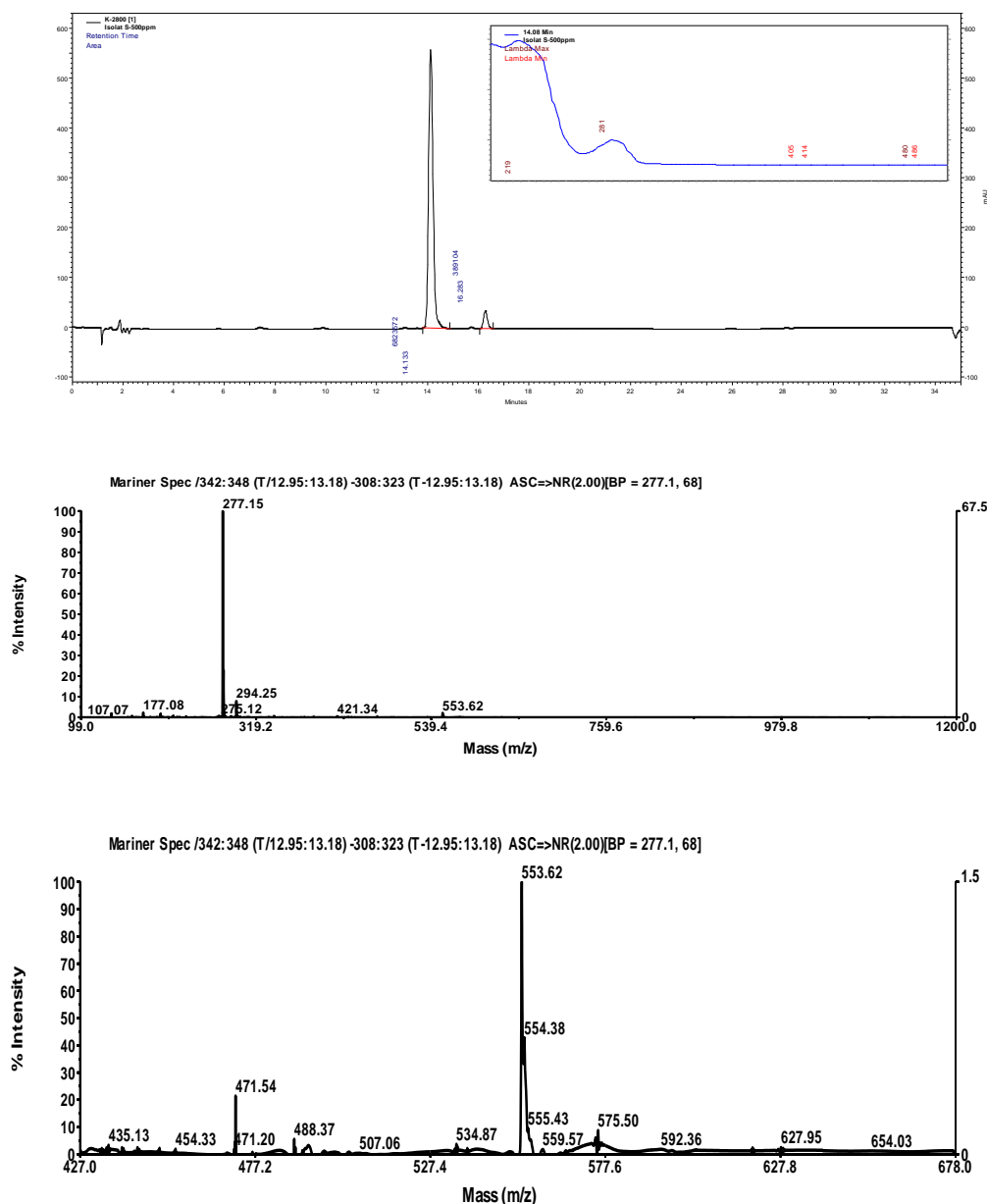
Gambar 4. Kromatogram HPLC Analitik dari Hasil Fraksi VLC; a) 80 % heksana ; b) 90 % heksana.



Gambar 5. Kromatogram HPLC dan Profil MS Hasil Isolat 6-gingerol

Hasil MS untuk isolat pertama terdapat intensitas 100 % pada ES (+) di 277,17 dengan asumsi fragmen tersebut adalah $[M^+ - H_2O]^+ + H^+ = (294,26 - 18) + 1 = 277,17$ yang diperkuat dengan fragmen m/z 589,73 yang diduga dari , $[2M^+] + H^+ = (2 \times 294,26) + 1 = 589,73$ maka berat molekul isolat tersebut adalah 294,26 gram/mol.

Dari perbandingan literatur, maka isolat senyawa tersebut diprediksi sebagai 6-gingerol dengan kadar kemurnian ± 99 %. Menurut data literatur, berat molekul 6-gingerol adalah 294,4 g/mol (Pubchem, 2022) atau sekitar 294,19 g/mol (Choi *et al.*, 2017).

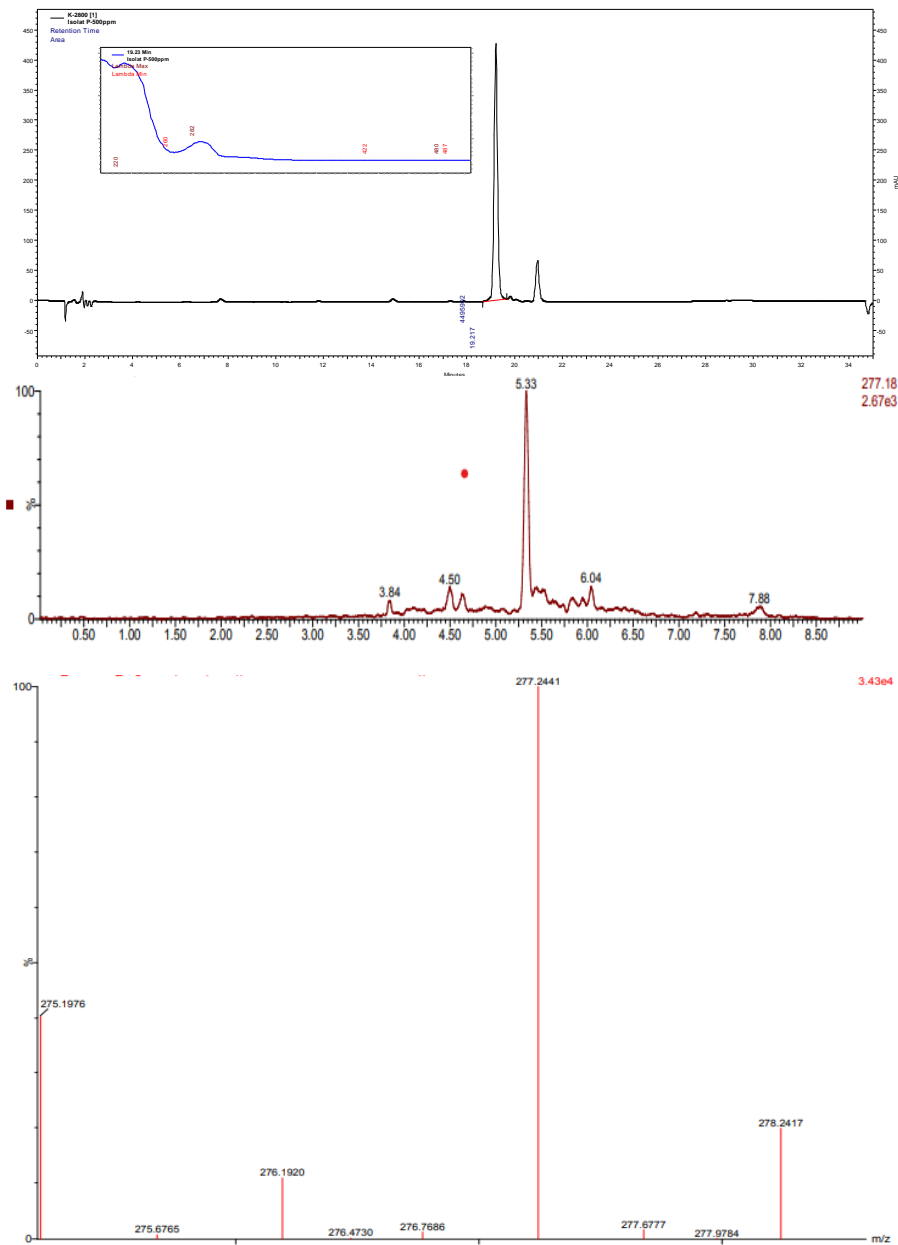


Gambar 6. Kromatogram HPLC dan Profil MS Hasil Isolat *6-shogaol*

Sementara itu, isolat kedua didapatkan dengan kemurnian $\pm 94\%$ terlihat memiliki intensitas 100% pada ES (+) di 277,16 dengan asumsi fragmen tersebut adalah $[M^+ + H^+ = 276,16 + 1 = 277,16]$ yang diperkuat dengan fragmen m/z 553,82 yang diduga dari, $[2M^+] + H^+ = (2 \times 276,16) + 1 = 553,82$ maka berat molekulnya adalah 276,16 gram/mol, hal ini mendekati nilai berat molekul dari literatur untuk *6-shogaol* yaitu 276,4 g/mol (Pubchem, 2022) atau berkisar 276,18 g/mol (Choi *et al.*, 2017).

Isolat ketiga dengan kemurnian $\pm 92\%$ menunjukkan intensitas 100% pada ES (-) m/z di 277,2441 dengan asumsi fragmen tersebut adalah $[M^+ - H^+] = 278,2441 - 1 = 277,2441$, maka berat

molekul isolat adalah 278,2441 gram/mol. Dari hasil analisis MS dan perbandingan dengan literatur, maka isolat senyawa ini memiliki kemiripan dengan berat molekul *6-paradol* yaitu 278,4 g/mol (Pubchem, 2022) atau pada literatur yang lain disebutkan dengan angka 278,19 g/mol (Choi *et al.*, 2017). Analisis MS untuk isolat ini dilakukan dengan menggunakan HRMS dengan ketelitian yang lebih besar daripada menggunakan LC-MS. Ketiga hasil kromatogram isolat *6-gingerol*, *6-shogaol*, dan *6-paradol* (Gambar 5. – 7.) ini dapat dilakukan secara simultan dengan menggunakan HPLC analitik dengan menggunakan metode yang sama sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.



Gambar 7. Kromatogram HPLC dan Profil MS Hasil Isolat 6-paradol

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, telah berhasil dilakukan isolasi senyawa aktif secara efektif menggunakan metode VLC pada rimpang jahe berupa 6-gingerol, 6-shogaol, dan 6-paradol secara berurutan dengan kadar $\pm 99\%$, $\pm 94\%$, dan $\pm 92\%$. Metode VLC terbukti cepat dan efektif untuk digunakan pada isolasi senyawa aktif pada tanaman jahe karena mampu mengisolasi ketiga jenis senyawa tersebut secara bersamaan dalam waktu yang singkat. Untuk pengembangan selanjutnya, dapat dilakukan analisis fitokimia secara spesifik terkait potensi

masing – masing *marker* tersebut kemudian dapat dilakukan optimasi metode ekstraksi untuk menghasilkan ekstrak dengan efikasi tertentu berdasarkan *marker* yang digunakan.

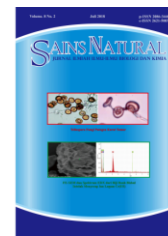
UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kementerian Kesehatan yang telah memberikan sumber pendanaan pada penelitian ini serta kepada Badan Riset dan Inovasi Nasional selaku instansi yang menaungi kami dan tempat diselenggarakannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, H., Khatoon, R., & Kabir, H. (2019). *Zingiber officinale*: A Simple Spice with Health Benefits & Some Modern Researches. *Humanitas Medicine*, 9(2), 1–5.
- Al-hilal, M. Y., W, D. N., Damayanti, D. S., Al-hilal, M. Y., W, D. N., & Damayanti, D. S. (2019). *Efek Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Emprit Terhadap Paralisis Dan Kematian Cacing Dewasa Ascaris Suum Goeze Abstrak The Effect of Zingiber officinale var amarum Extract to Paralysis effect and Death of Adult Worm Ascaris suum goeze*. 1–8.
- Choi, J. W., Park, H. Y., Oh, M. S., Yoo, H. H., Lee, S. H., & Ha, S. K. (2017). Neuroprotective effect of 6-paradol enriched ginger extract by fermentation using *Schizosaccharomyces pombe*. *Journal of Functional Foods*, 31, 304–310. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.02.010>
- Ezzat, S. M., Ezzat, M. I., Okba, M. M., Menze, E. T., & Abdel-Naim, A. B. (2018). The hidden mechanism beyond ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) potent in vivo and in vitro anti-inflammatory activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 214(July 2017), 113–123. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.12.019>
- Hakim, A. (2021). Specialty Dihydrobenzoxanthone's Artocarpus Purified By Vacuum Liquid Chromatography (VLC). *Jurnal Biologi Tropis*, 21(2), 412–415. <https://doi.org/10.29303/jbt.v21i2.2639>
- Hossain, C. F., Al-Amin, M., Sayem, A. S. M., Siragee, I. H., Tunan, A. M., Hassan, F., Kabir, M. M., & Sultana, G. N. N. (2015). Antinociceptive principle from *Curcuma aeruginosa*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 15(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12906-015-0720-6>
- Indiarto, R., & Subroto, E. (2021). Ginger rhizomes (*Zingiber officinale*) functionality in food and health perspective: a review. *Food Research*, 5(February), 497–505.
- Mahboubi, M. (2019). *Zingiber officinale* Rosc. essential oil, a review on its composition and bioactivity. *Clinical Phytoscience*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s40816-018-0097-4>
- Mao, Q. Q., Xu, X. Y., Cao, S. Y., Gan, R. Y., Corke, H., Beta, T., & Li, H. Bin. (2019). Bioactive compounds and bioactivities of ginger (*zingiber officinale* roscoe). *Foods*, 8(6), 1–21. <https://doi.org/10.3390/foods8060185>
- Mariadoss, A. V., Kathiresan, S., Muthusamy, R., & Kathiresan, S. (2013). Protective effects of [6]-paradol on histological lesions and immunohistochemical gene expression in DMBA induced hamster buccal pouch carcinogenesis. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 14(5), 3123–3129. <https://doi.org/10.7314/APJCP.2013.14.5.3123>
- Maurya, A., Kalani, K., Verma, S. C., Singh, R., & Srivastava, A. (2018). Vacuum Liquid Chromatography: Simple, Efficient and Versatile Separation Technique for Natural Products. *Organic & Medicinal Chemistry International Journal*, 7(2), 1–3. <https://doi.org/10.19080/OMCIJ.2018.07.55710>
- Murthy, P. S., Gautam, R., & Pura Naik, J. (2015). Ginger Oleoresin Chemical Composition, Bioactivity and Application as Bio-Preservatives. *Journal of Food Processing and Preservation*, 39(6), 1905–1912. <https://doi.org/10.1111/jfpp.12428>
- Reza, R. W. (2014). *Isolasi dan identifikasi senyawa aktif antioksidan dari fraksi etil asetat ekstrak etanol herba meniran (Phyllanthus niruri L)*. 5467(November), 15.
- Sofia, D., Prabowo, W. C., & Rijai, L. (2016). ISOLASI SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI RIMPANG JAHE BALIKPAPAN (*Etlingera balikpapanensis*). *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-4, 2010*, 20–21. <https://doi.org/10.25026/mpc.v4i1.165>
- Srikandi, S., Humaeroh, M., & Sutamihardja, R. (2020). Kandungan Gingerol Dan Shogaol Dari Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Roscoe) Dengan Metode Maserasi Bertingkat. *Al-Kimiya*, 7(2), 75–81. <https://doi.org/10.15575/ak.v7i2.6545>
- Srinivasan, K. (2017). Ginger rhizomes (*Zingiber officinale*): A spice with multiple health

- beneficial potentials. *PharmaNutrition*, 5(1), 18–28. <https://doi.org/10.1016/j.phanu.2017.01.001>
- Supriadi, Yusron, M., & Wahyuno, D. (2011). *Jahe* (Miftahudin & Efiana (eds.)). Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Suresh, K., Manoharan, S., Vijayaanand, M. A., & Sugunadevi, G. (2010). Chemopreventive and antioxidant efficacy of (6)-paradol in 7,12-dimethylbenz(a)anthracene induced hamster buccal pouch carcinogenesis. *Pharmacological Reports*, 62(6), 1178–1185. [https://doi.org/10.1016/S1734-1140\(10\)70380-7](https://doi.org/10.1016/S1734-1140(10)70380-7)
- Tririzqi, F. (2013). *Ekstraksi Senyawa Gingerol dari Rimpang Jahe dengan Metode Maserasi Bertingkat*.
- Wang, C., He, Y., Tang, X., & Li, N. (2020). Sulfation, structural analysis, and anticoagulant bioactivity of ginger polysaccharides. *Journal of Food Science*, 85(8), 2427–2434. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15338>
- Zhao, L., Rupji, M., Choudhary, I., Osan, R., Kapoor, S., Zhang, H. J., Yang, C., & Aneja, R. (2020). Efficacy based ginger fingerprinting reveals potential antiproliferative analytes for triple negative breast cancer. *Scientific Reports*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-75707-0>



EGG DENSITY IN OVITRAP AND EFFECT OF TEMEPHOS (ABATE) ON VULNERABILITY OF *Aedes aegypti* MOSQUITO LARVAE IN RAJABASA RAYA VILLAGE BANDAR LAMPUNG CITY

Annisa Aprilia*, Emantis Rosa dan Gina Dania Pratami
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung,
Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Bandar Lampung, 35141, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 15 Feb 2022,

Revised 27 Jul 2022,

Accepted 18 Sep 2022

Available online 31 Oct 2022

Keywords:

- ✓ *Ae. aegypti*
- ✓ Vector
- ✓ Ovitrap
- ✓ Vulnerability
- ✓ Temephos

*corresponding author:

annisaaprilia91@gmail.com

Phone: +62;89603804314

[https://doi.org/10.31938/jsn.v](https://doi.org/10.31938/jsn.v12i4.387)

[12i4.387](https://doi.org/10.31938/jsn.v12i4.387)

ABSTRACT

Bandar Lampung is a city in Lampung Province with high dengue hemorrhagic fever (DHF) cases. This disease is caused by infection with the *Aedes aegypti* mosquito. The high number of dengue cases is the reason for monitoring and controlling vector density. Ovitrap placement can be a way to describe the density of eggs in the area so that preventive measures can be more effective. In addition to laying ovitrap, chemical larvicides in the form of temephos (abate) are also used to control dengue vectors. Continuous use of temephos can cause vectors to experience resistance. This study aimed to know the density of mosquito eggs, ovitrap index, and the effect of temephos (abate) on the resistance status of *Ae. aegypti* larvae. The study was conducted by counting the number of eggs in the ovitrap laid for seven days indoors and outdoors. The larval susceptibility test was carried out using the third instar larvae resulting from the rearing of eggs obtained from the laying of ovitraps. The Third instar larvae were tested using temephos with a concentration of 0.02 mg/L for 1 hour with four replications and then observed and counted after 24 hours. The results of this study showed that the density of mosquito eggs in Rajabasa Raya Village was 0.05 eggs/mL, the ovitrap index was 68.9%, and the susceptibility test was categorized as vulnerable because the larvae died 100%.

ABSTRAK

Kepadatan Telur pada Ovitrap dan Pengaruh Temephos (Abate) Terhadap Kerentanan Larva Nyamuk *Aedes aegypti* di Kelurahan Rajabasa Raya Kota Bandar Lampung

Bandar Lampung menjadi kota di Provinsi Lampung yang memiliki kasus demam berdarah dengue (DBD) yang tinggi. Penyakit ini diakibatkan oleh adanya infeksi nyamuk *Aedes aegypti*. Kasus DBD yang tinggi menjadi alasan untuk dilakukannya pemantauan dan pengendalian kepadatan vektor. Peletakan *ovitrap* dapat menjadi cara untuk menggambarkan kepadatan telur di wilayah tersebut sehingga tindakan pencegahan yang dilakukan dapat lebih efektif. Selain peletakan *ovitrap*, larvasida kimia berupa temephos (abate) juga digunakan sebagai cara pengendalian vektor DBD. Penggunaan temephos secara berkelanjutan dapat menyebabkan vektor mengalami resistensi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kepadatan telur nyamuk, indeks *ovitrap*, dan pengaruh temephos (abate) terhadap status resistensi larva *Ae. aegypti*. Penelitian dilakukan dengan menghitung jumlah telur pada *ovitrap* yang diletakkan selama tujuh hari di dalam rumah dan juga di luar rumah. Uji kerentanan larva dilakukan dengan menggunakan larva instar III hasil pemeliharaan telur yang didapatkan dari peletakan *ovitrap*. Larva instar III diuji menggunakan temephos dengan konsentrasi 0,02mg/L selama 1 jam dengan empat kali ulangan lalu diamati dan dihitung setelah 24 jam. Hasil dari penelitian ini menunjukkan kepadatan telur nyamuk di Kelurahan Rajabasa Raya sebesar 0,05 butir/mL, indeks *ovitrap* 68,9%, dan uji kerentanan dikategorikan rentan karena larva mengalami kematian 100%.

Kata kunci : *Aedes aegypti*, vektor, *ovitrap*, kerentanan, temephos

PENDAHULUAN

Salah satu penyakit yang disebabkan oleh virus dengue dari keluarga *Flaviviridae* adalah

Demam Berdarah Dengue (DBD). Vektor utama yang menyebabkan infeksi virus dengue pada manusia yaitu nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* sebagai vektor potensial (Sukohar,



2014). Pada tahun 2019, 138.127 kasus DBD dilaporkan di Indonesia dan Provinsi Lampung berada pada urutan ke-13 dengan *Incidence Rate* (IR) tertinggi (Kementerian Kesehatan Masyarakat RI, 2020). Besarnya angka kesakitan atau *Incidence Rate* (IR) di Provinsi Lampung dari tahun 2010 -2019 cenderung berfluktuasi. Pada tahun 2019, IR di Provinsi Lampung menjadi 64,42 per 100.000 dan Angka Bebas Jentik (ABJ) kurang dari 95% (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2020).

Kota Bandar Lampung menduduki peringkat tertinggi kedua dari seluruh kabupaten/kota yang ada di Provinsi Lampung pada tahun 2019 dengan IR sebesar 91,25 per 100.000 penduduk dan ABJ kurang dari 95% (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2020). Selain itu, penyakit DBD menyebar ke seluruh daerah yang ada di Kota Bandar Lampung, Kecamatan Rajabasa yang merupakan kecamatan dengan kasus DBD yang cukup tinggi di Kota Bandar Lampung, dengan jumlah 44 kasus (Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung, 2019). Menurut Hidayati (2018) di Kelurahan Rajabasa Raya, ditemukan 40 larva *Ae. aegypti* pada tempat perindukan yang diletakkan pada RT yang berbeda.

Kasus DBD yang semakin tinggi menuntut perlunya pemantauan pada kepadatan vektor dan pengendaliannya. Metode yang dapat digunakan untuk pengendalian vektor nyamuk adalah perangkap telur nyamuk atau *ovitrap*. Alat ini dapat digunakan untuk mendeteksi populasi nyamuk dari tempat perindukan hingga ke daerah yang tidak terjangkau (Hidayati, 2017). *Ovitrap* sangat efektif dan efisien untuk digunakan sebagai monitoring dan pengendalian DBD. Hal ini dikarenakan data yang didapatkan dari *ovitrap* mampu mendeteksi nyamuk dari tempat yang sulit dijangkau. Sehingga, *ovitrap* dapat mendeteksi adanya vektor DBD baik di bagian dalam maupun luar rumah (Asri *et al.*, 2020). *Ovitrap* menjadi alat yang sangat efektif untuk melihat kepadatan populasi nyamuk *Aedes* sp. di suatu tempat. Oleh karena itu, penggunaan *ovitrap* juga dapat menjadi salah satu metode pengukuran kepadatan telur nyamuk *Aedes* sp. dan dapat menggambarkan potensi penularan DBD (Tomia, 2020).

Selain pemasangan *ovitrap*, upaya pengendalian lain yang dapat dilakukan adalah pengendalian kimiawi yang dianggap mudah dalam proses pengaplikasiannya dan hasilnya dapat langsung terlihat (Sukaningtyas, 2020). Kegiatan pengendalian larva *Ae. aegypti* menggunakan bahan kimia sering dilakukan,

salah satunya menggunakan temephos (*Tetramethyl Thiodi P-Phenylene*) atau lebih dikenal dengan abate (Cahyati dan Siam, 2019). *Ae. aegypti* dapat menurunkan sifat resistensi pada keturunannya jika terpapar oleh temephos secara berkepanjangan (Sudiharto *et al.*, 2020).

Penentuan status kerentanan vektor DBD secara berkala terhadap temephos penting dilakukan untuk mendapatkan data dasar dan memantau terjadinya resistensi agar dapat mempertimbangkan strategi pengendalian yang tepat (Ipa *et al.*, 2017). Laporan tentang kepadatan telur nyamuk dan status kerentanan larva vektor di Kelurahan Rajabasa Raya belum banyak diketahui. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan penelitian mengenai kepadatan telur nyamuk serta uji kerentanan terhadap larva *Ae. aegypti* untuk mengetahui tingkat kerentanannya terhadap temephos di Kelurahan Rajabasa Raya.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu larva *Ae. aegypti* instar III, temephos dengan merek dagang abate 1 gr, aquadest, air, pelet ikan, air gula, dan mencit.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gelas yang dicat hitam, kertas saring, selotip, gunting, nampan, gelas plastik ukuran 5,5x9x12 cm, sangkar nyamuk ukuran 40x40x40 cm, kapas, kandang mencit, botol kecil, neraca analitik, pipet, gelas ukur 250 mL, dan gelas beaker 500 mL.

Metode

Penelitian ini menggunakan 2 tahapan yang merupakan metode WHO (1981) yaitu, tahap persiapan dan tahap pelaksanaan.

Tahap Persiapan

Pemasangan *ovitrap*

Pengambilan sampel dilakukan dengan mengikuti ketentuan, yaitu minimal 10% dari total rumah yang ada di Kelurahan Rajabasa Raya. Kelurahan Rajabasa Raya terdiri dari 1.844 rumah, sehingga rumah yang dijadikan tempat untuk peletakan *ovitrap* sebanyak 190 rumah. *Ovitrap* diletakkan pada 190 rumah berbeda yang dipilih secara acak, masing-masing rumah diletakkan 1 *ovitrap* pada bagian dalam dan luar rumah. *Ovitrap* dibuat dengan cara mengecat gelas plastik dengan cat hitam, kemudian diletakkan kertas saring pada bagian atas agar

nyamuk dapat meletakkan telurnya pada kertas saring. Ovitrap yang dibuat sudah dirancang sehingga hanya telur nyamuk *Aedes* sp. yang akan menempel pada kertas saring. Ovitrap diperiksa satu minggu setelah diletakkan, jika terdapat telur pada ovitrap, telur dibawa ke laboratorium untuk dihitung jumlah telurnya, kemudian telur ditetaskan pada nampan. Telur yang sudah berubah menjadi larva kemudian diberi pakan berupa pelet ikan hingga menjadi pupa. Larva yang sudah menjadi pupa dimasukkan ke dalam kandang nyamuk hingga menjadi nyamuk dewasa. Pada proses dewasa nyamuk diidentifikasi menggunakan buku identifikasi nyamuk *Ae. aegypti* dengan melihat ciri morfologinya. Kemudian nyamuk *Ae. aegypti* ditangkap menggunakan alat aspirator dan dipisahkan dengan melihat ciri morfologinya. Pada kandang diletakkan kembali ovitrap untuk mendapatkan telur nyamuk yang akan dipelihara menjadi larva instar III dan larva ini yang kemudian menjadi bahan uji.

Pembuatan Larutan Uji

Temephos 0,02 mg/L menjadi larutan uji yang digunakan dalam penelitian ini. Konsentrasi ini berdasarkan dosis diagnostik yang dianjurkan oleh WHO. Larutan induk dengan konsentrasi 1 mg/L dibuat dengan cara melarutkan temephos sebanyak 0,025 g ke dalam 250 mL air. Larutan temephos 1 mg/L diperlukan sebanyak 5 mL ke dalam 250 mL air untuk menghasilkan larutan temephos 0,02 mg/L.

Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan dengan menyeleksi larva nyamuk *Ae. aegypti* instar III dalam keadaan sehat, kemudian 25 larva ditempatkan dalam 4 gelas berisi 250 mL

temephos dengan konsentrasi 0,02 mg/L dan 4 gelas dengan 250 mL air sebagai kontrol. Larva uji dibiarkan kontak dengan larutan uji selama 1 jam, kemudian diamati dan dihitung jumlah larva yang hidup, pingsan, dan mati. Larva dipindahkan ke dalam gelas yang berisi 250 mL air jernih, diberi makan berupa pelet ikan yang telah dihaluskan dan dibiarkan selama 24 jam sebagai masa pemulihan. Setelah 24 jam, dilakukan pengamatan dan perhitungan jumlah larva yang hidup, pingsan, dan mati. Jika dalam pengamatan diperoleh kematian larva pada kontrol >10%, maka penelitian ini dianggap gagal dan penelitian harus diulang. Jika kurang dari 10%, digunakan faktor koreksi yaitu rumus ABBOTS.

ABBOTS =

$$\frac{\% \text{kematian nyamuk uji} - \% \text{kematian nyamuk kontrol}}{100 - \% \text{kematian nyamuk kontrol}} \times 100\%$$

Data hasil penelitian kemudian dianalisis secara deskriptif dengan menghitung kepadatan telur menggunakan rumus kepadatan telur (FEHD, 2014):

Kepadatan telur =

$$\frac{\text{Jumlah telur pada ovitrap (butir)}}{\text{Volume air yang digunakan (mL)}}$$

Ovitrap terdapat telur dihitung menggunakan rumus *ovitrap index* (FEHD, 2014) :

$$\text{Ovitrap Index} = \frac{\text{Jumlah ovitrap terdapat telur}}{\text{Jumlah ovitrap yang digunakan}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan *ovitrap index* kemudian dikategorikan menggunakan tabel klasifikasi *ovitrap index* (FEHD, 2014) :

Tabel 1. Klasifikasi *ovitrap index*

Tingkatan	Ovitrap Index	Tindakan
Tingkatan 1	<5%	Memantau kondisi lingkungan sehingga dapat mencegah adanya tempat perindukan nyamuk. Melakukan pemeriksaan secara rutin untuk menentukan dan mengurangi potensi tempat perindukan nyamuk.
Tingkatan 2	<5%-20%	Mengingatnkan untuk memeriksa secara rutin dan menghilangkan tempat perindukan.
Tingkatan 3	<20%-40%	Kegiatan untuk menghilangkan tempat perindukan atau area yang berpotensi.
Tingkatan 4	>40%	Perusahaan <i>pest control</i> akan menangani permasalahan nyamuk sehingga penggunaan larvasida dapat dilakukan.

Pada uji status kerentanan, persentase larva yang mati dihitung menggunakan rumus (WHO, 1981):

$$n = \frac{a}{b} \times 100\%$$

n = persentase kematian

a = total larva mati

b = total larva uji

Penentuan kriteria larva terhadap temephos mengikuti WHO (1981), yaitu :

Larva dinyatakan rentan jika kematiannya >98%

Larva dinyatakan toleran jika kematiannya 80 - 98%

Larva dinyatakan resisten jika kematiannya <80%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pemasangan Ovitrap di Kelurahan Rajabasa Raya

Setelah 7 hari peletakkan *ovitrap*, jumlah telur yang diperoleh dari 380 *ovitrap* yang diletakkan di bagian dalam dan luar rumah pada 190 rumah di Kelurahan Rajabasa Raya, Kota Bandar Lampung, yaitu sebanyak 4.318 butir. *Ovitrap* yang dibuat sudah dirancang sehingga hanya telur nyamuk *Aedes* sp. yang akan menempel pada kertas saring. Kertas saring yang diambil pada setiap *ovitrap* sebagian besar terdapat telur, walaupun terdapat beberapa kertas saring yang tidak ditemukan telur. Hasil pemasangan total 380 *ovitrap* pada bagian dalam dan luar rumah di Kelurahan Rajabasa Raya ditemukan 146 (77%) rumah terdapat telur, sedangkan 44 (23%) rumah tidak ditemukan telur. Persentase rumah yang terdapat telur nyamuk disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase rumah yang terdapat telur pada 380 *ovitrap* di Kelurahan Rajabasa Raya

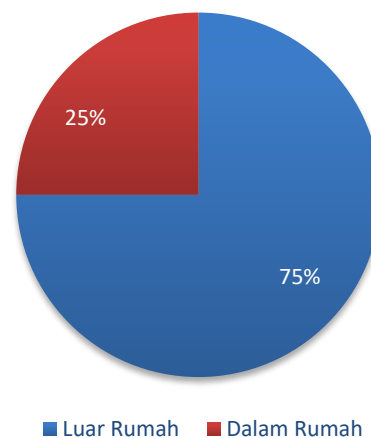
No	Persentase	Terdapat Telur	Tidak Terdapat Telur
1	Total Rumah	77%	23%
2	Ovitrap Luar Rumah	72%	28%
3	Ovitrap Dalam Rumah	66%	34%

Tabel 3. Kepadatan telur dan *Ovitrap Index* di Kelurahan Rajabasa Raya

Jumlah total <i>ovitrap</i>	Jumlah <i>ovitrap</i> terdapat telur	Jumlah <i>ovitrap</i> tidak terdapat telur	Kepadatan telur terdapat	<i>Ovitrap Index</i>
380	262	118	0,05 butir/mL	68,9%

Dari total 380 *ovitrap* yang dipasang, 262 (68,9%) diantaranya terdapat telur dan 118 (31,1%) *ovitrap* tidak terdapat telur. Jika mengikuti panduan, maka hasil perhitungan *ovitrap index* masuk dalam kategori 4, karena hasil *ovitrap index* >40%. Hasil perhitungan *ovitrap index* disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan Gambar 1. dapat diketahui bahwa jumlah telur di luar rumah sebanyak 3.229 butir (75%) dan jumlah telur di dalam rumah sebanyak 1.089 butir (25%). Sehingga, persentase jumlah telur yang terdapat di bagian luar rumah lebih banyak dibandingkan telur yang ditemukan di bagian dalam rumah.



Gambar 1. Persentase jumlah telur di dalam dan luar rumah

Uji Kerentanan Larva *Ae. aegypti* Terhadap Temephos (Abate)

Berdasarkan 190 rumah yang dijadikan sebagai titik peletakan *ovitrap*, 131 rumah atau sebanyak 69% rumah memakai temephos (abate) dan 59 rumah atau 31% tidak memakai temephos (abate). Telur hasil pemeliharaan berjumlah 7.822 butir, kemudian telur ditetaskan hingga larva instar III yang merupakan bahan uji. Larva diberi perlakuan menggunakan temephos (abate) konsentrasi 0,02 mg/L dan kontrol (air). Hasil dari uji kerentanan pada larva *Ae. aegypti* terhadap temephos (abate) 0,02 mg/L disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata kematian larva *Ae. aegypti* terhadap temephos 0,02 mg/L ke 24 jam

Rata-Rata Kematian Larva <i>Ae. aegypti</i>	Perlakuan		Kontrol
	Temephos (abate) 1 jam	Temephos (abate) 24 jam	
Rata-Rata ± SD Kematian Larva <i>Ae. aegypti</i> (ekor)	0±0	25±0	0±0
% Kematian Larva <i>Ae. aegypti</i>	0	100%	0

Berdasarkan data pada Tabel 4. dapat dijelaskan bahwa hasil uji kerentanan pada larva *Ae. aegypti* terhadap temephos (abate) pada konsentrasi 0,02 mg/L mengalami kematian 0% setelah 1 jam dan mengalami kematian 100% setelah masa pemulihan selama 24 jam. Pada larva kontrol tidak ditemukan larva *Ae. aegypti* yang mengalami kematian sehingga persentase kematian 0%. Rata-rata kematian larva 25 pada setiap ulangan. Jika mengikuti panduan WHO untuk penentuan kategori larva terhadap temephos, maka larva *Ae. aegypti* yang berasal dari Kelurahan Rajabasa Raya, Kota Bandar Lampung dikategorikan rentan karena kematian larva uji lebih dari 98%. Pada pengambilan sampel di Kelurahan Rajabasa Raya diperoleh total telur *Aedes sp.* sebanyak 4.318 butir. Telur ini didapatkan dari 190 *ovitrap* pada bagian dalam dan luar di 190 rumah di Kelurahan Rajabasa Raya. Banyaknya jumlah telur *Aedes sp.* yang diperoleh menunjukkan keberadaan vektor DBD di wilayah tersebut tinggi dan dapat menyebabkan Angka Bebas Jentik (ABJ) rendah (23%). Menurut Kementerian Kesehatan RI (2011), nilai ABJ yang kurang dari 95% memperbesar terjadinya peluang transmisi virus dengue.

Pada total 380 *ovitrap* yang dipasang, ditemukan telur pada 262 *ovitrap* dan tidak ditemukan telur pada 118 *ovitrap* (Tabel 3). Tidak ditemukannya telur pada *ovitrap* kemungkinan karena kesalahan peletakan *ovitrap*, sehingga nyamuk terganggu oleh aktivitas manusia dan mempengaruhi aktivitas bertelur. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Hidayati (2018) yang mengatakan agar nyamuk terhindar dari gangguan aktivitas manusia saat bertelur, *ovitrap* harus diletakkan di tempat lembap dan gelap.

Hasil perhitungan *ovitrap index* sebesar 68,9% (Tabel 3) menunjukkan kepadatan telur nyamuk di Kelurahan Rajabasa Raya sangat tinggi sehingga diperlukan pengendalian vektor. Menurut FEHD (2014), hasil *ovitrap index* lebih dari 40% masuk dalam kategori 4 (sangat tinggi), sehingga diperlukan pengendalian pada semua stadium dan memberikan kewenangan kepada

pihak terkait untuk mengatasi permasalahan nyamuk di wilayah tersebut.

Berdasarkan 4.318 telur yang didapatkan, ditemukan 3.229 telur pada *ovitrap* yang diletakkan di luar rumah dan 1.089 telur ditemukan pada *ovitrap* yang diletakkan di dalam rumah (Gambar 1). Oleh karena itu, telur lebih banyak didapatkan dari *ovitrap* yang diletakkan di luar daripada *ovitrap* yang diletakkan di dalam. Hal ini sesuai dengan penelitian Sayono (2008) yang menemukan bahwa telur dari *ovitrap* lebih banyak ditemukan ketika *ovitrap* diletakkan di luar rumah daripada di bagian dalam rumah.

Penggunaan semprotan pestisida kimia yang banyak digunakan untuk mengurangi populasi nyamuk di dalam rumah akan mengakibatkan penurunan populasi nyamuk yang berdampak pada rendahnya telur nyamuk yang ditemukan di dalam rumah. Hal ini didukung oleh Pemba dan Kadangwe (2012) yang menyatakan bahwa penggunaan pestisida kimia dapat mengurangi populasi nyamuk di dalam rumah karena mengandung partikel kecil yang dapat menjangkau nyamuk di tempat persembunyiannya.

Aktivitas bertelur nyamuk akan mempengaruhi tingkat kepadatan telur nyamuk pada setiap *ovitrap*, hal ini berkaitan dengan faktor lingkungan. Faktor bionomik (faktor lingkungan) sangat berperan dalam aktivitas bertelur pada nyamuk termasuk dalam meletakkan telurnya (Hariyani, 2019). Hal ini menunjukkan kondisi lingkungan di setiap lokasi peletakan *ovitrap* berbeda, sehingga kepadatan telur pada setiap *ovitrap* juga berbeda-beda, baik *ovitrap* yang diletakkan di bagian dalam maupun bagian luar rumah.

Berdasarkan hasil uji kerentanan pada Tabel 4. dapat diketahui bahwa persentase larva *Ae. aegypti* mengalami kematian pada konsentrasi 0,02 mg/L sebesar 100%, sehingga dapat dikatakan bahwa larva *Ae. aegypti* masih rentan terhadap temephos (abate) karena persentase kematian lebih dari 98%. Kerentanan larva *Ae. aegypti* di Kelurahan Rajabasa Raya kemungkinan karena masyarakat di Kelurahan

Rajabasa Raya lebih sering melakukan pengendalian fisik dibandingkan pengendalian kimia. Sehingga, larva *Ae. aegypti* jarang terpapar oleh bahan kimia dan menyebabkan larva lebih rentan ketika diberikan larvasida kimia. Menurut Supartha (2008), pengendalian yang umum digunakan yaitu pengendalian fisik dan kimia. Pengendalian fisik melalui kegiatan pengendalian nyamuk dengan cara menguras, menutup wadah air, mengubur wadah yang berpotensi menjadi tempat bersarang nyamuk, dan menjaga kebersihan lingkungan. Sedangkan, pengendalian kimia dengan menggunakan larvasida temephos.

Hasil uji kerentanan di Kelurahan Rajabasa Raya masih tergolong rentan terhadap temephos. Tetapi, jika temephos digunakan terus menerus untuk waktu yang lama tanpa adanya pergantian dengan larvasida lain maka kemungkinan resistensi terhadap temephos akan semakin besar (Mubtadi, 2017).

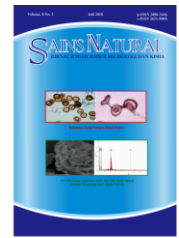
KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kepadatan nyamuk di Kelurahan Rajabasa Raya yaitu 0,05 butir/mL dan *ovitrap index* sebesar 68,9%. Larva *Ae. aegypti* yang berasal dari Kelurahan Rajabasa Raya, Kota Bandar Lampung memiliki persentase kematian 0% setelah terpapar temephos (abate) konsentrasi 0,02 mg/L selama 1 jam dan memiliki persentase kematian 100% setelah masa pemulihan 24 jam, sehingga dikategorikan rentan terhadap temephos (abate).

DAFTAR PUSTAKA

- Asri, M. S. U., Nofita, E., & Irawati, L. (2020). Perbedaan Rerata Kepadatan Populasi *Aedes* spp. Sebelum dan Sesudah Penggunaan *Ovitrap* di Kelurahan Korong Gadang, Kecamatan Kuranji, Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 9(1).
- Cahyati, W. H., dan Siyam, N. (2019). Perilaku Masyarakat dalam Penggunaan Temephos. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 3(1): 155–163.
- Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung. (2019). *Evaluasi Program Pengendalian Malaria Tahun 2019*. Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung. Bandar Lampung.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. (2020). *Profil Kesehatan Lampung Tahun 2019*. Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Bandar Lampung.
- Food and Environmental Hygiene Department (FEHD). (2014). *Dengue Fever Ovitrap Index Update*. <https://www.fehd.gov.hk/english/index.htm>
- Hariani, N., Syaidah, E. R., & Trimurti, S. (2019). Laboratory Study of Oviposition Preference of *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) in Waste Settlement. *Jurnal ILMU DASAR*, 20(1), 7-12.
- Hidayati, L., Hadi, U. K., & Soviana, S. (2017). Pemanfaatan *ovitrap* dalam Pengukuran Populasi *Aedes* sp. dan Penentuan Kondisi Rumah. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 14(3), 126-134.
- Hidayati, Y. (2018). *Hubungan Antara Tempat Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes aegypti* Dengan Kasus Demam Berdarah Dengue Di Kecamatan Rajabasa Bandar Lampung*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Bandar Lampung.
- Ipa, M., Hendri, J., Hakim, L., & Muhammad, R. (2017). Status kerentanan larva *Aedes aegypti* terhadap temephos (organofosfat) di Tiga Kabupaten/Kota Provinsi Aceh. *ASPIRATOR-Journal of Vector-Borne Disease Studies*, 9(2), 77–84.
- Kementerian Kesehatan RI. 2011. *Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue*. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. (2020). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- Mubtadi, R. A. N. (2017). Uji Resistensi Larva *Aedes aegypti* Terhadap Temephos di Desa Sidamulih Kecamatan Rawaloka Kabupaten Banyumas Tahun 2017. *Makalah Politeknik Kesehatan Kemenkes*. Semarang.

- Pemba, D., dan Kadangwe, C. (2012). *Mosquito control aerosols' efficacy based on pyrethroids constituents*. IntechOpen.
- Sayono. (2008). *Pengaruh Modifikasi Ovitrap Terhadap Jumlah Nyamuk Aedes Aegypti yang Terperangkap*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sudiharto, M., Udiyono, A., dan Kusariana, N. (2020). Status Resistensi *Aedes aegypti* Terhadap Malathion 0, 8% dan Sipermetrin 0, 05% di Pelabuhan Pulau Baai Kota Bengkulu. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 8(2), 243–249.
- Sukaningtyas, R. (2020). Status Kerentanan Nyamuk *Aedes aegypti* Terhadap Insektisida Sipermetrin di Pelabuhan Tanjung Emas Kota Semarang. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sukohar, A. (2014). Demam Berdarah Dengue (DBD). *Jurnal Medula*, 2(02).
- Supartha, I. W. (2008). Pengendalian terpadu vektor virus demam berdarah dengue, *Aedes aegypti* (Linn.) dan *Aedes albopictus* (Skuse)(Diptera: Culicidae). *Penelitian Ilmiah*, 3–6.
- Tomia, A. (2020). Gambaran Tingkat Kepadatan Nyamuk *Aedes aegypti* Berdasarkan Indeks Ovitrap di Kota Ternate. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 16(2), 143-150.
- World Health Organization (WHO). (1981). *Instruction for Determining the Susceptibility or Resistance of Mosquito Larvae to Insecticide*. <http://apps.who.int/iris/handle/10665/69615>



POTENTIAL OF PEPPER LEAF (*Piper nigrum* L.) ETHANOL EXTRACT AS OVICIDE FOR *Aedes aegypti*

Syaalma Difatka Qurota'ayun*, Emantis Rosa, Gina Dania Pratami dan M. Kanedi
Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong
Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, 35141, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 15 Feb 2022,

Revised 21 Jun 2022,

Accepted 24 Oct 2022

Available online 31 Oct 2022

Keywords:

- ✓ *Ae. aegypti*
- ✓ pepper leaf
- ✓ ovicide

*corresponding author:

syaalmaidifatka@gmail.com

Phone: +6281377990076

<https://doi.org/10.31938/jsn.v12i4.386>

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) has an increasing number of infections almost every year in Indonesia. Efforts to prevent this disease are carried out by using insecticides to reduce the spread of the Aedes aegypti mosquito as a disease vector. However, the continuous use of synthetic insecticides for a relatively long time can cause various environmental problems and cause mosquitoes to become resistant. Therefore, it is preferable to use natural insecticides derived from plants with the same effectiveness as ovicides. The content of essential oils and secondary metabolites, such as alkaloids, flavonoids and saponins in pepper plants (Piper nigrum L.), is known to act as an insecticide. This study aims to determine the ovicidal mosquito Ae. aegypti by pepper leaf extract (P. nigrum L.). This study used a completely randomized design (CRD) with 6 variations of extract concentration (0% (control); 0.40%; 0.60%; 0.80%; 1.00%) and four replications for each treatment. Data analysis was carried out using one way ANOVA and post hoc LSD statistical tests. Significantly different results (p<0.05) were obtained, indicating a different effect between control and treatment with variations in extract concentration on mosquito eggs. The concentration of the extract with the most potential as an ovicidal mosquito Ae. aegypti is 1.20%.

ABSTRAK

Potensi Ekstrak Etanol Daun Lada (*Piper nigrum* L.) sebagai Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti*

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) mengalami peningkatan jumlah infeksi hampir setiap tahun di Indonesia. Upaya pencegahan penyakit ini, dilakukan dengan menggunakan insektisida untuk mengurangi persebaran nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit. Namun penggunaan insektisida sintetik secara kontinu pada waktu yang relatif lama, dapat memunculkan berbagai permasalahan pada lingkungan dan menyebabkan nyamuk menjadi resisten. Oleh karena itu, lebih disarankan penggunaan insektisida alami yang berasal dari tumbuhan dengan efektivitas yang sama sebagai ovisida. Kandungan minyak atsiri dan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid dan saponin yang ada pada tanaman lada (*Piper nigrum* L.), diketahui dapat berperan sebagai insektisida. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan ovisida nyamuk *Ae. aegypti* oleh ekstrak daun lada (*P. nigrum* L.). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 variasi konsentrasi ekstrak (0% (kontrol); 0,40%; 0,60%; 0,80%;, 1,00%) dan empat kali ulangan untuk setiap perlakuan. Analisis data dilakukan menggunakan uji statistik *one way* ANOVA dan *post hoc* LSD. Hasil beda nyata (p<0,05) yang didapatkan menunjukkan adanya pengaruh yang berbeda antara control dengan perlakuan variasi konsentrasi ekstrak terhadap telur nyamuk. Konsentrasi ekstrak yang paling berpotensi sebagai ovisida nyamuk *Ae. aegypti* yaitu 1,20%.

Kata kunci : *Ae. aegypti*, daun lada, ovisida

PENDAHULUAN

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) mengalami peningkatan jumlah infeksi hampir setiap tahun di Indonesia, bahkan menjangkit di tiap daerah

dan seringkali terjadi peningkatan jumlah yang signifikan. Pada Juli 2020, kasus infeksi DBD di Indonesia tercatat hingga 71.633. Beberapa Provinsi yang paling banyak kasusnya antara lain, Jawa Barat yang mencapai hingga 10.772 kasus,



Bali hingga 8.930 kasus, Jawa Timur hingga 5.948, NTT hingga 5.539 kasus, dan Lampung hingga 5.135 kasus. Jumlah kasus kematian bahkan mencapai 459 kasus di seluruh Indonesia (Kemenkes RI, 2020).

Proses pencegahan yang dapat dilakukan dalam upaya menghentikan penyebaran penyakit ini adalah dengan cara mengendalikan vektor DBD yaitu nyamuk *Ae. aegypti*. Hingga saat ini tindakan yang paling efektif untuk dilakukan masyarakat dalam pencegahan DBD, yaitu dengan cara pengendalian sarang nyamuk dan membunuh larva hingga nyamuk dewasa. Beberapa penggunaan insektisida, umum digunakan dalam mengendalikan pertumbuhan vektor penyakit ini (Aradilla, 2009).

World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa insektisida sintetik yang digunakan secara kontinu dalam jangka waktu yang panjang sebagai upaya pengendalian vektor, dapat mengakibatkan hilang atau matinya musuh alami, serta berdampak terhadap lingkungan. Selain itu, pada beberapa jenis bahan insektisida dapat menyebabkan nyamuk menjadi resisten. Oleh karena itu, insektisida alami lebih disarankan untuk digunakan karena terbuat dari beberapa jenis tumbuhan sehingga lebih aman dan ramah lingkungan (Hidana & Susilawati, 2017).

Menurut standar WHO, ovisida yang baik memiliki kandungan zat yang tidak membahayakan. Ovisida termasuk insektisida yang memiliki mekanisme kerja dengan mematikan atau membuat proses perkembangbiakan telur terhambat (Putri, 2015). Daya tetas telur akan dihambat oleh zat aktif yang terkandung pada insektisida. Zat aktif tersebut dapat masuk ke dalam telur akibat adanya perbedaan potensial antara lingkungan luar yang bersifat hipertonis dengan potensial di dalam telur yang bersifat hipotonis. Saat zat aktif insektisida masuk, metabolisme akan terganggu sehingga menyebabkan berbagai pengaruh pada kondisi telur. Pengaruh yang ditimbulkan antara lain rusaknya membran telur. Kerusakan membran dapat mengakibatkan masuknya senyawa aktif lain ke dalam telur sehingga menghambat perkembangan telur dan mengakibatkan telur gagal menetas menjadi larva (Chinthia, 2016).

Kandungan senyawa kimia alami dalam tumbuhan yang diperkirakan memiliki peran sebagai insektisida antara lain, golongan sianida, saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, steroid dan minyak atsiri (Pinem *et al.*, 2015). Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Mareta, *et al*

(2019), kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tannin, dan terpenoid dapat menghambat pertumbuhan telur *Ae. aegypti* dan menyebabkan gagal menetas menjadi larva. Tanaman lada (*Piper nigrum L.*) diketahui juga memiliki kandungan senyawa kimia alami berupa saponin, flavonoid, minyak atsiri, dan alkaloid. Kandungan senyawa alkaloid yang paling banyak terkandung pada tanaman lada yaitu piperin yang dapat berfungsi sebagai anti oksidan, anti inflamasi, analgesik, anticolvusan, depresan sistem saraf pusat dan insektisida. Selain itu, juga terdapat kandungan yang menimbulkan bau dan warna pada tanaman lada (*P. nigrum L.*) yaitu a-terpinol, acetophenone, hexonal, nerol, nerolidol, 1,8 cineol, dihydrocarveol, citral, a-pinene dan piperolnol (Fadilla, 2019).

Tanaman lada (*P. nigrum L.*) merupakan salah satu jenis tanaman yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai rempah-rempah dan obat-obatan, memiliki nilai ekonomis dan mudah didapatkan (Hartati dan Pagarra, 2018). Selain itu tanaman lada banyak dibudidayakan di Indonesia, khususnya di Provinsi Lampung (Suminto & Lukiawan, 2018).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Fadmi (2019), bubuk buah lada (*P. nigrum L.*) dapat efektif digunakan sebagai larvasida dengan konsentrasi 8 g/L, 10 g/L, dan 12 g/L. Hal ini disebabkan oleh berbagai reaksi senyawa kimia seperti flavonoid, saponin, resin, dan minyak atsiri yang dapat berperan sebagai senyawa toksik. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menentukan kemampuan ekstrak daun lada (*P. nigrum L.*) dalam merusak telur nyamuk *Ae. aegypti*.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan beberapa bahan, antara lain daun lada (*P. nigrum L.*) yang diperoleh dari perkebunan di daerah Pugung, Tanggamus, larutan etanol 96% untuk melarutkan ekstrak daun lada, CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) untuk menstabilkan emulsi, akuades untuk mengencerkan ekstrak, dan hewan uji penelitian yaitu telur nyamuk *Ae. aegypti* yang didapatkan dari Fakultas Kedokteran Hewan IPB, Jawa Barat, dalam bentuk sediaan kering.

Penelitian ini menggunakan beberapa alat, antara lain *blender* untuk membuat simplisia daun lada, kertas saring, batang pengaduk, timbangan, *beaker glass*, corong, pipet tetes, botol gelap

sebagai wadah maserasi, botol kaca sebagai tempat menyimpan ekstrak daun lada, kaca pembesar, mikroskop stereo, gelas ukur, gelas plastik, mikropipet, dan *rotary evaporator* untuk menguapkan solven etanol.

Metode

Pembuatan Ekstrak Daun Lada (*Piper nigrum L.*)

Daun lada (*P. nigrum L.*) sebanyak 2 kg dibawa ke laboratorium, kemudian dicuci, ditiriskan dan dikeringkan lalu dicacah. Setelah mengering, daun lada dihaluskan hingga membentuk serbuk (*simplisia*). *Simplisia* diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan larutan etanol 96% lalu ditutup rapat selama 24 jam. Kemudian filtrat dipisahkan dengan endapan. Endapan diekstraksi kembali dengan cara maserasi hingga 3 kali pengulangan dan masing-masing pengulangan dilakukan selama 24 jam. Semua filtrat hasil maserasi dievaporasi (*diuapkan*) hingga diperoleh ekstrak pekat (Mutiarawati, Indawati, & Sasongkowati, 2017).

Uji Efektivitas

Uji efektivitas terhadap ekstrak daun lada (*P. nigrum L.*) dilakukan untuk mengetahui potensinya sebagai ovisida. Uji ini dilakukan saat nyamuk *Ae. aegypti* berada pada stadium telur. Ekstrak daun lada sebagai larutan uji digunakan pada konsentrasi 0,4%, 0,6%, 0,8%, 1%, 1,2% yang masing-masing dilarutkan dengan larutan CMC 0,50% (akuades + CMC 0,5 g) sampai volume larutan 100 mL (Mutiarawati *et al.*, 2017). Setiap larutan uji dengan masing masing konsentrasi beserta kontrol kemudian dituangkan kedalam gelas plastik, lalu dimasukkan telur *Ae. aegypti* sebanyak 25 butir pada masing masing gelas. Dilakukan 4 kali pengulangan untuk setiap perlakuan. Setelah telur nyamuk *Ae. aegypti* diberi perlakuan, kemudian dидiamkan dalam larutan uji dan dilakukan pengamatan pada jam ke-72 dengan cara menghitung jumlah telur yang menetas menjadi larva (Martini *et al.*, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis *one way ANOVA* menunjukkan bahwa kontrol berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan variasi konsentrasi ekstrak daun lada, dengan nilai signifikan ($p = 0,000$). Data ini lalu dianalisis lanjutan menggunakan uji lanjut *Post hoc LSD (Least Significant Different)* untuk mengetahui

perbedaan signifikan jumlah telur yang menetas pada setiap perlakuan di jam ke-72. Pada hasil analisis *Post hoc LSD* menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada hampir setiap kelompok perlakuan, kecuali pada kelompok kontrol dan uji dengan konsentrasi 0,4% karena memiliki efek mortalitas yang hampir sama terhadap telur nyamuk *Ae. Aegypti*. Hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perbedaan rerata telur yang tidak menetas paling kecil terdapat pada kelompok perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun lada 1,2%. Sehingga dapat dikatakan bahwa kelompok perlakuan uji dengan konsentrasi ekstrak daun lada 1,2% paling signifikan mempengaruhi penetasan telur nyamuk *Ae. Aegypti*.

Tabel 1. Rata-rata jumlah telur yang menetas

Perlakuan	Rata-rata jumlah telur yang menetas \pm SD
Kontrol	24,75 \pm 0,50 ^a
0,40%	22 \pm 1,82 ^a
0,60%	14,75 \pm 3,30 ^b
0,80%	9 \pm 1,63 ^c
1%	4,25 \pm 1,89 ^d
1,20%	0 \pm 0,00 ^e

Keterangan: Huruf berbeda yang mengikuti angka pada kolom yang sama, menunjukkan nilai antar kelompok berbeda nyata ($\alpha = 5\%$).

Hasil analisis efektivitas daun lada (*P. nigrum L.*) yang berpotensi sebagai ovisida nyamuk *Ae. Aegypti* menggunakan ekstrak daun lada dengan konsentrasi 0,40%, 0,60%, 0,80%, 1,00%, dan 1,20% selama 72 jam, menunjukkan bahwa pada konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi, jumlah telur yang menetas semakin sedikit. Sehingga dapat diketahui bahwa ekstrak daun lada yang memiliki efektivitas paling tinggi sebagai ovisida nyamuk *Ae. Aegypti* yaitu pada konsentrasi ekstrak 1,20%.

Pada penelitian ini telur nyamuk *Ae. Aegypti* diamati di bawah mikroskop, baik sebelum perlakuan maupun setelah diberi perlakuan untuk melihat perbedaannya. Telur nyamuk *Ae. Aegypti* dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan perbedaan antara telur *Ae. aegypti* sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Pada telur *Ae. aegypti* sebelum diberi perlakuan, terlihat bentuk normal telur yang bulat lonjong dan berisi. Sedangkan telur *Ae. aegypti* yang telah diberi perlakuan dan tidak menetas menunjukkan

kerusakan berupa bentuk yang mengempis dan dinding telur terlihat keriput dibandingkan dengan telur *Ae. aegypti* sebelum diberi perlakuan.



Gambar 1. (i) Telur *Ae. Aegypti* sebelum diberi perlakuan. (ii) Telur *Ae. Aegypti* setelah diberi perlakuan. Dengan perbesaran 4x menggunakan mikroskop stereo.

Dari beberapa konsentrasi ekstrak daun lada yang digunakan (0,40%, 0,60%, 0,80%, 1,00%, dan 1,20%), terdapat perbedaan jumlah telur yang tidak menetas. Konsentrasi ekstrak yang paling tinggi yaitu 1,20% merupakan yang memiliki efektivitas paling tinggi, dan berpotensi sebagai ovisida nyamuk *Ae. aegypti*, karena pada perlakuan ini ditunjukkan jumlah telur menetas yang paling sedikit di antara perlakuan lainnya.

Hal ini diduga karena senyawa kimia yang terkandung dalam daun lada berupa minyak atsiri, alkaloid piperin, flavonoid, dan saponin yang memiliki efek sebagai insektisida dan dapat berfungsi sebagai ovisida nyamuk *Ae. aegypti* (Fadilla, 2019). Sebagaimana penelitian yang telah dilakukan oleh Madona *et al.* (2020) menggunakan ekstrak daun tomat (*Solanum lycopersum L.*) yang mengandung senyawa flavonoid, saponin, alkaloid, dan minyak atsiri yang dapat berperan sebagai ovisida nyamuk *Ae. aegypti* dan berfungsi sebagai insektisida nabati.

Minyak atsiri memiliki kandungan sitronela yang memiliki sifat racun kontak, diduga dapat merubah permeabilitas dinding sel telur dan menyebabkan keluarnya cairan dalam sel hingga mengalami dehidrasi. Selain itu minyak atsiri akan membentuk lapisan minyak pada permukaan air sehingga dapat menghalangi pengikatan oksigen. Kadar oksigen yang berkurang dan menjadi terbatas menyebabkan terganggunya telur dalam perkembangannya, hingga akhirnya telur gagal menetas (Ulfah, Gafur, & Dwi Pujawati, 2009).

Terdapat aktivitas hormon juvenil pada senyawa alkaloid yang bisa mengganggu sistem saraf pusat dan menyebabkan kerusakan telur hingga mengakibatkan telur sulit menetas (Satiyarti *et al.*, 2009). Aktivitas hormon juvenil juga terdapat pada senyawa saponin dan flavonoid. Saponin memiliki sifat *entomototoxicity* yang dapat mengganggu proses perkembangan telur dengan cara merusak lapisan telur dan menyebabkan senyawa aktif lain masuk ke dalam telur, sehingga perkembangan telur *Ae. aegypti* terhambat dan gagal menetas. Saponin yang termasuk senyawa terpenoid, akan berikatan flavonoid pada bagian aglikonnya sehingga dapat mengganggu daya tetas telur menjadi larva (Martini *et al.*, 2018).

Menurut Aulia *et al.* (2014), kemampuan telur *Ae. aegypti* untuk menetas dihambat melalui proses masuknya zat aktif insektisida kedalam telur melewati pori pada dinding telur dengan cara difusi. Hal ini disebabkan oleh potensial air di bagian luar telur yaitu insektisida dalam air yang bersifat hipertonis dibanding potensial air di dalam telur yang bersifat hipotonis. Sehingga akan menyebabkan terganggunya proses metabolisme sel dan pengaruh lainnya terhadap telur, hingga akhirnya telur gagal menetas.

KESIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan penelitian ini adalah daun lada (*P. nigrum L.*) dapat berpotensi sebagai ovisida nyamuk *Ae. aegypti*. Ekstrak etanol daun lada (*P. nigrum L.*) dengan konsentrasi 1,20% berpotensi merusak telur nyamuk *Ae. Aegypti*.

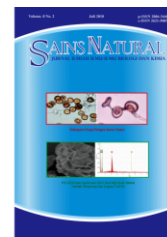
DAFTAR PUSTAKA

Aradilla, A. (2009). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*)

- Terhadap Larva *Aedes aegypti*. Semarang. Retrieved from <http://eprints.undip.ac.id/8088>
- Aulia, S., Setyaningrum, E., Wahyuni, A., & Kurniawan. (2014). Efektivitas Ekstrak Buah Mahkota Dewa Merah (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) Sebagai Ovisida *Aedes aegypti*. *Jurnal Kedokteran Unila*, 3(1). Retrieved from <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/184>
- Chinthia, T. (2016). Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Cengkeh (*Syzygium Aromaticum L.*) Sebagai Ovisida *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Fadilla, A. (2019). *Efektifitas Serbuk Biji Lada Hitam (Piper Nigrum) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Kecoa Rumah (Periplaneta Americana)*. Bandar Lampung. Retrieved from <http://repository.poltekkes-tjk.ac.id/505/>
- Fadmi, F. (2019). Analisis Regresi Pengaruh Bubuk Buah Lada (*Piper Nigrum L.*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal MediLab Mandala Waluya*, 3(1), 63–70. Retrieved from <http://jurnal.analiskesehatan-mandalawaluya.ac.id/index.php/JMMedila/b/article/view/46>
- Hartati, H., dan Pagarra, H. (2018). Perbedaan Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Daun Lada (*Piper nigrum L.*) terhadap Aktivitas Antimikroba. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(1), 1-7.
- Hidana, R., & Susilawati. (2017). Efektivitas Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Sebagai Ovisida *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 17(1), 59–65. Retrieved from https://www.ejurnal.stikes-bth.ac.id/index.php/P3M_JKBTH/article/view/190
- Kemendes RI, 2020. (n.d.). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Retrieved October 20, 2020, from 2020 website: <https://www.kemkes.go.id/article/view/20070900004/hingga-juli-kasus-dbd-di-indonesia-capai-71-ribu.html>
- Madona, M., Setyaningrum, E., Pratami, G. D., Kanedi, M., Biologi, J., Matematika, F., ... Alam, P. (2020). Efektivitas Ekstrak Daun Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Sebagai Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Repository.Lppm.Unila.Ac.Id*, 7(1). Retrieved from <http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/25632>
- Maretta, G., Kuswanto, E., Septikayani, N. I., Raden, I. N., & Lampung, I. (2019). Efektifitas Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta L.*) Sebagai Ovisida Terhadap Nyamuk Demam Berdarah Dengue (*Aedes aegypti*). *Ejournal.Radenintan.Ac.Id*, 10(1), 2086–5945. Retrieved from <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/biosfer/article/view/4051>
- Martini, M., Soedarto, Astriana, N., Yuliawati, S., Hestningsih, R., Mawarni, A., & Purwantisari, S. (2018). Keefektifan ekstrak daun kecubung (*Datura metel L.*) dalam menghambat penetasan dan siklus hidup *Aedes aegypti L.* *Jurnal Entomologi Indonesia*, 15(1), 50–56. <https://doi.org/10.5994/jei.15.1.50>
- Mutiawati, D. T., Indawati, S., & Sasongkowati, R. (2017). Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata Linn*) Terhadap Mortalitas Kutu Kepala (*Pediculus humanus varian capitis*). *Journal.Poltekkesdepkes-Sby.Ac.Id*, 6(DESEMBER). Retrieved from <http://journal.poltekkesdepkes-sby.ac.id/index.php/ANKES/article/view/739>
- Pinem, S. E., Irnawati, M., dan Evi, N. (2015). Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes sp.* Pada Ovitrap. *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara*.
- Putri, A. (2015). Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius, Roxb.*) Sebagai Ovisida *Aedes aegypti* (Linn.) *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Suminto, & Lukiawan, R. (2018). Kandungan Aflatoxin Pada Lada Indonesia Dalam Pengembangan Standar Internasional

Codex. *Jurnal Standarisasi*, 6(1), 97–108.
Retrieved from
<https://js.bsn.go.id/index.php/standardisasi/article/view/689>

Ulfah, Y., Gafur, A., & Dwi Pujawati, E. (2009).
Penetasan telur dan mortalitas pupa
nyamuk *Aedes aegypti* pada perbedaan
konsentrasi air rebusan serai (*Andropogon
nardus L.*). *BIOSCIENTIAE*, 6(2), 37–48.
Retrieved from
<http://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/bioscientiae/article/view/177>



STERILIZATION, MULTIPLICATION AND *IN VITRO* CONSERVATION OF GERMPLASM TARO (*Colocasia esculenta* [L.] Schott) IN BB BIOGEN

Muhamad Sabda^{1), 2)*}, Dedy Darnaedi²⁾, Dodin koswanudin¹⁾

¹⁾Pusat Riset Tanaman Pangan, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)
Jl. Raya Bogor KM 46, Cibinong, Bogor, Jawa Barat 16911

²⁾Program Studi Megister Biologi, Universitas Nasional
Jl. RM. Harsono No.1, Ragunan, Jakarta 12550

³⁾Pusat Riset Zoologi Terapan, BRIN
Jl. Raya Bogor KM 46, Cibinong, Bogor, Jawa Barat 16911

ARTICLE INFO

Article history:

Received 06 Sep 2022,

Revised 04 Nov 2022,

Accepted 07 Nov 2022

Available online 11 Nov 2022

Keywords:

- ✓ Aksesion
- ✓ Explan
- ✓ Media
- ✓ Shoots

*corresponding author:

sabdanajah@gmail.com

Phone: +622518337975

Faks: +622518338820

[https://doi.org/10.31938/jsn.v](https://doi.org/10.31938/jsn.v12i4.438)

[12i4.438](https://doi.org/10.31938/jsn.v12i4.438)

ABSTRACT

The taro plant (*Colocasia esculenta*) has the potential as an alternative food that can be processed into various processed food products. Efforts to save germplasm *ex-situ* through taro conservation *in vitro* can be a backup for existing collections in the field. The activity was carried out at the *in vitro* conservation laboratory of the genetic resource management research group, the Bogor Institute for Research and Development of Biotechnology and Agricultural Genetic Resources (BB Biogen). A total of 15 accessions were used as explant material for sterilization, explants were grown on MS media, and then at 10 DAP, the percentage of live, contaminated, and dead explants was observed. The average sterile explants in all accessions were 34.01%, contaminated explants were 65.08%, and dead explants were 0.91%. Multiplication was carried out by subculture of the two most plantlets into the propagation medium, namely: (1) control MS, (2) MS + Thidiazuron 0.25 mg/L, (3) MS + Thidiazuron 0.5 mg/L, (4) MS + Thidiazuron 2 mg/L, (5) MS + BA 0.5 mg/L, (6) MS + BA 1 mg/L, and (7) MS + BA 3 mg/L. On conservation media until 5 months, the best response was shown in M3 (paclo 2 mg/L) and M4 (mannitol 4%).

ABSTRAK

Sterilisasi, Multiplikasi, dan Konservasi *In Vitro* Plasma Nutfah Tanaman Talas (*Colocasia esculenta*) di BB BIOGEN

Tanaman talas (*Colocasia esculenta*) memiliki potensi sebagai pangan alternatif yang dapat diolah menjadi berbagai produk olahan pangan. Upaya penyelamatan plasma nutfah secara *ex situ* melalui konservasi talas melalui *in vitro* dapat menjadi cadangan (*back up*) koleksi yang ada di lapang. Kegiatan dilaksanakan di Laboratorium konservasi *in vitro* kelompok peneliti Pengelolaan Sumber Daya Genetik, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB Biogen) Bogor. Materi eksplan sebanyak 15 aksesori digunakan untuk di sterilisasi, eksplan ditanam pada media MS, dan kemudian pada 10 HST diamati persentase eksplan yang hidup, terkontaminasi, dan mati. Rata-rata eksplan steril pada seluruh aksesori sebanyak 34,01%, eksplan terkontaminasi 65,08%, sedangkan esplan yang mati sebanyak 0,91%. Multiplikasi dilakukan dengan subkultur terhadap dua planlet terbanyak ke dalam media perbanyakannya, yaitu : (1) MS kontrol, (2) MS + Thidiazuron 0,25 mg/L, (3) MS + Thidiazuron 0,5 mg/L, (4) MS + Thidiazuron 2 mg/L, (5) MS + BA 0,5 mg/L, (6) MS + BA 1 mg/L, dan (7) MS + BA 3 mg/L. Pada media konservasi until the age of 5 months, the best response was shown in M3 (paclo 2 mg/L) and M4 (mannitol 4%).

Kata kunci: Aksesori, Eksplan, Media, Tunas

PENDAHULUAN

Tanaman talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dapat tumbuh setinggi 1 – 2 m. Talas

memiliki daun berwarna hijau atau ungu berbentuk hati dan memiliki tangkai daun yang panjang, akar berserat dan silindris serta dapat mengalami pembungaan, pembuahan dan



produksi benih secara alami ataupun dengan tahapan budidaya (Banjaw, 2017). Tanaman jagung, sagu, ubi kayu, beras, ubi jalar, sorgum, talas, dan garut adalah sumber karbohidrat yang banyak mengandung pati, umbi talas mengandung 13–19% karbohidrat dan 1,4% memiliki metabolit sekunder yang mampu berperan sebagai antitumor, antimetastastik, antioksidan, dan antiinflamasi (Rashmi *et al.*, 2018). Talas memiliki keunggulan kandungan protein dibanding ubi jalar dan ubi kayu. Kandungan vitamin B1, unsur P, dan Fe talas lebih tinggi dan kadar lemak yang rendah (Wulanningtyas *et al.*, 2019). Kandungan indeks glikemik talas yang rendah yakni di bawah 55 sehingga talas baik untuk dikonsumsi bagi penderita diabetes Hartono (2020), lebih lanjut dinyatakan talas kaya akan antioksidan, karbohidrat kompleks, talas merupakan salah satu makanan yang berperan penting dalam memelihara kesehatan dan fungsi organ tubuh,

Di Indonesia, kekayaan plasma nutfah perlu dilestarikan untuk menjaga populasi tetap tersedia di alam, sehingga manusia dapat mengembangkan potensi plasma nutfah untuk keperluan energi di masa mendatang. Plasma nutfah aneka ubi yang terdata dan terpelihara hidup di BB Biogen berjumlah 2000-an lebih akses. Salah satu upaya untuk melestarikan plasma nutfah adalah dengan cara konservasi. Konservasi plasma nutfah dapat dilakukan secara *in situ* (pada habitat) dan *ex situ* (diluar habitat) atau yang umum disebut sebagai bank gen. Konservasi secara *in vitro* dilakukan dengan pertimbangan bahwa umumnya tanaman aneka umbi ditemukan berkembang biak secara vegetatif, serta sebagai cadangan koleksi akses yang ada di lapang. Kemudahan dalam penyimpanan, penghematan pemakaian lahan, tenaga, biaya, pencegahan erosi genetik, kemudahan pengiriman, bebas dari gangguan hama penyakit dan gangguan alam lainnya, merupakan keuntungan konservasi *in-vitro* (Sabda dan Dewi, 2019). Konservasi *in vitro* dilaporkan berhasil menyelamatkan hilangnya beberapa akses sumber daya genetik (SDG) lokal talas (Sabda dan Dewi, 2016).

Sterilisasi merupakan kegiatan yang menunjang dalam keberhasilan konservasi *in-vitro*, kegiatan multiplikasi dan konservasi *in-vitro* tidak akan dapat dilakukan, tanpa keberhasilan sterilisasi eksplan (Sabda dan Dewi, 2019). Nursyamsi dan Toaha (2017) tahapan sterilisasi dilakukan dengan membuang bagian-bagian eksplan yang kotor dan bagian yang mati,

selanjutnya dicuci menggunakan deterjen, dicuci di bawah air kran untuk memecah koloni kontaminan permukaan. Kemudian direndaman fungisida untuk mematikan spora jamur yang melekat pada eksplan dengan waktu perendaman tertentu. Sterilan yang digunakan antara lain alkohol, clorox, dan akuades steril.

Salah satu teknologi harapan yang banyak dibicarakan dan telah terbukti memberikan keberhasilan adalah melalui teknik multiplikasi kultur jaringan, pentingnya peranan kultur jaringan dalam menunjang program pengembangan pertanian maka BB Biogen telah lama memanfaatkan teknologi kultur jaringan untuk multiplikasi tanaman (Abidin, 2009). Pada beberapa tahun terakhir ini kerja sama yang dijalin antara BB Biogen dengan instansi-instansi sangat erat kaitannya dengan pelestarian dan pemanfaatan SDG pertanian seperti perbanyakan benih secara massal melalui kultur jaringan (Bardono, 2018). Resmisari (2017) menjabarkan bahwa multiplikasi adalah tahap penumbuhan tunas hasil inisiasi pada media kultur baru yang dirangsang dengan memotong plantlet. Tahap ini dilakukan dengan menggunakan metode subkultur, yaitu mengganti media tanam dengan media yang baru untuk menginisiasi pertumbuhan tanaman. Tujuan dari subkultur adalah menjaga kehidupan dengan mempertahankan laju pertumbuhan sel tetap konstan. Eksplan yang digunakan untuk multiplikasi tunas berasal dari subkultur plantlet.

Menurut Rugayah *et al.* (2017), Benzil Adenin dari golongan sitokinin banyak digunakan untuk mempercepat pertumbuhan tunas, hormon sitokinin berfungsi untuk memacu pembelahan sel dan pembentukan organ. Penelitian Purita *et al.* (2017) pemberian BAP dengan konsentrasi 2 mg/L berpengaruh nyata terhadap plantlet tumbuh, awal munculnya tunas dan jumlah tunas pada kultur *invitro* nanas. Lestari E. G, (2011), menyatakan bahwa senyawa organik Thidiazuron (TDZ) dapat meningkatkan kemampuan multiplikasi tunas, thidiazuron dapat menginduksi pembentukan tunas adventif dan proliferasi tunas aksilar. Menurut Sari *et al.* (2015), pemberian Thidiazuron (Tdz) berpengaruh secara signifikan pada jumlah tunas tanaman pisang

Konservasi *in vitro* dapat menghindari kerusakan di lapang, dapat segera diperbanyak saat dibutuhkan, dan mengurangi biaya (Blank *et al.*, 2014). Kegiatan konservasi *in vitro* berhasil mengurangi laju erosi genetik terhadap 14 akses lokal plasma nutfah ubi jalar yang hilang di penyimpanan lapang (Sabda, 2019). Konservasi

plasma nutfah talas di lapang bertujuan untuk melestarikan ketersediaannya secara hidup tanpa terjadi perubahan komposisi genetiknya. Konservasi secara *in vitro* merupakan cara pemeliharaan tanaman pada lingkungan aseptik sehingga dapat mengurangi resiko serangan hama dan penyakit serta mencegah perubahan pada struktur genetik tanaman (Rahma *et al.*, 2019). Kultur *in vitro* merupakan metode alternatif untuk konservasi plasma nutfah.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Kegiatan di lakukan pada bulan November 2020 sampai bulan Mei 2021, di Laboratorium Konservasi *in-vitro* Tanaman, Balai Besar Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian, Cimanggu, Kota Bogor. Bahan dan alat yang digunakan adalah eksplan dan planlet tanaman talas, larutan untuk sterilisasi eksplan (fungisida benlog, alkohol, NaOCl bayclin, larutan antiseptic betadine), Eksplan dan planlet aksesori tanaman talas, Media MS, ZPT (BA, paclobutrazol dan thidiazuron), Osmoregulator (Manitol dan sorbitol), sedangkan alat yaitu; alat ukur (gelas ukur, beker glass, pipet) dan waktu, autoklaf hirayama, laminar air flow esco.

Metode

Eksplan talas diambil dari mata tunas di pertanaman talas, kemudian dicuci bersih dan disterilisasi. Sterilisasi eksplan talas menggunakan deterjen, alkohol 75%, NaOCl-Bayclin (Dewi., *et al.*, 2012) dengan 2 taraf konsentrasi, masing-masing 15% dan 10%, dan larutan anti septik. Setiap pergantian perlakuan, larutan dibilas dengan akuades steril.

Eksplan yang steril dan menjadi tanaman hidup *in vitro* akan menjadi bahan untuk perlakuan media multiplikasi dan penyimpanan Planlet di sub kultur kedalam media perlakuan ;

Media multiplikasi MS kontrol dan MS + ZPT, ada 7 jenis yaitu : (1) MS Kontrol, (2) MS + BA

0,5 mg/L, (3) MS + BA 1 mg/L, (4) MS + BA 3 mg/L, (5) MS + thidiazuron 0,25 mg/L, (6) MS + thidiazuron 0,5 mg/L, dan (7) MS + thidiazuron 2 mg/L.

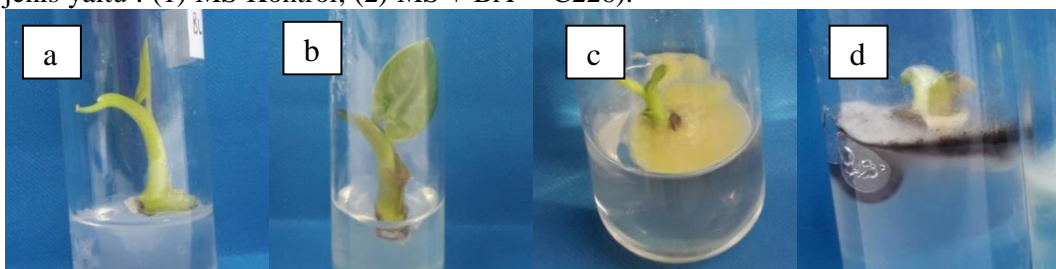
Media penyimpanan MS + Manitol, Sorbitol, paclobutrazol, ada 4 jenis, yaitu ; (1) MS Kontrol, (2) MS + Sorbitol 3%, (3) MS + Paclobutrazol 2 mg/L, dan (6) MS + Manitol 4%.

Pengamatan pertumbuhan tanaman talas meliputi persentase steril dan hidup, jumlah tunas. Data kuantitatif hasil pengamatan (akar, tinggi, dan tunas) dianalisis menggunakan rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 3 ulangan, pada taraf 5% . Faktor pertama aksesori talas dan faktor ke-2 jenis media. Data divisualisasikan dalam bentuk tabel dan gambar untuk memudahkan pembacaan informasi hasil analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sterilisasi Eksplan

Rerata keseluruhan pada eksplan talas yang berhasil adalah yang steril 58.42%, dan pada eksplan belitung yang steril 32.53%. Respon sterilisasi eksplan talas menunjukkan aksesori C070 terendah (22%) dan C006 tertinggi (88.24%), pada Tabel 1. Sterisasi eksplan merupakan hal penting dalam tahapan awal perbanyakan dan konservasi secara *in vitro* karena bila gagal akan menyebabkan jasad renik yang terbawa pada eksplan akan tumbuh menutupi eksplan dan media terkontaminasi (Gambar 1), sehingga dapat menghancurkan jaringan yang ditanam, yang berakibat kematian eksplan. Jasad renik yang tumbuh dan berkembang akan mengubah lingkungan sekitarnya sehingga hilangnya zat makanan di dalam media dan dilepaskan produk metabolit tambahan kedalam media sehingga dapat menghancurkan eksplan yang ditanam (Sabda dan Dewi, 2019). Pada eksplan talas terdapat eksplan yang mati meskipun tidak terjadi kontaminasi. Ada 4 aksesori talas yang menunjukkan kematian pada eksplan (C007, C146, C185, C226).



Gambar 1. Penampilan eksplan (a, b) Talas yang steril dan (c, d) terkontaminasi

Tabel 1. Hasil Sterilisasi Eksplan Talas

No	Kode Akses	Nama Akses	Jumlah Eksplan	Uraian (botol)			Persentase (%)		
				Steril	Kontaminasi	Mati	Steril	Kontaminasi	Mati
1	C004	Talas Paris	36	21	15	0	58.33	41.67	-
2	C006	Talas Ketan	17	15	2	0	88.24	11.76	-
3	C007	Playen-1	18	8	4	6	44.44	22.22	33.33
4	C014	TanaToraja-1	24	13	11	0	54.17	45.83	-
5	C018	Talas Salak	19	6	13	0	31.58	68.42	-
6	C070	Talas Bulan	9	2	7	0	22.22	77.78	-
7	C099	Cipandak-2	4	3	1	0	75.00	25.00	-
8	C129	Talas Ketan	49	39	11	0	79.59	22.45	-
9	C146	Balong	27	8	15	4	29.63	55.56	14.81
10	C185	Karang Mulya	3	2	0	1	66.67	0.00	33.33
11	C222	Talas Jambi	9	5	4	0	55.56	44.44	-
12	C226	Keladi	18	9	8	1	50.00	44.44	5.56
13	C233	Keladi Hitam	17	13	4	0	76.47	23.53	-
14	C243	Keladi	15	10	5	0	66.67	33.33	-
15	C255	Talas	9	7	2	0	77.78	22.22	-
Jumlah							58.42		

Berikut merupakan dua aksesori talas yang terpilih digunakan planletnya untuk tahap multiplikasi dan konservasi *in-vitro* ;

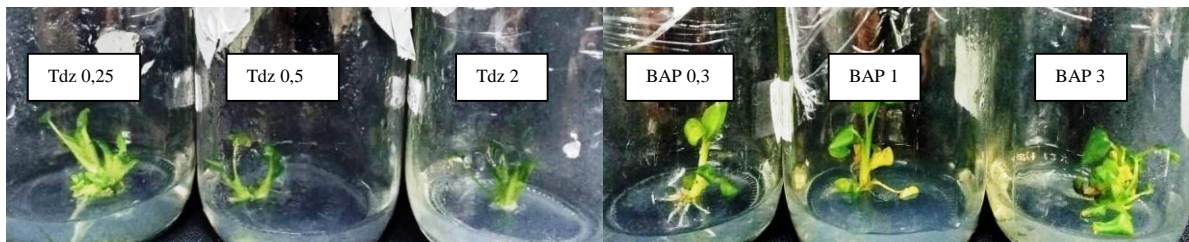
Deskripsi Talas (katalog Tanaman pangan, 2015);

No / Nama Aksesori	: C0018 / Talas Banyumas	: C0129 / Talas Ketan
Daerah asal	: Jawa Tengah	: Banten
Tipe/rentang Tanaman	: Sedang (50-100 cm)	: Sedang (50-100 cm)
Tinggi Tanaman	: Sedang (50-100 cm)	: Tinggi (>100 cm)
Jumlah Stolon	: 1 sampai 5	: Tidak Ada
Posisi Dominan Permukaan Helai Daun	: Mendatar	: Tegak ujung menghadap ke bawah
Tepi Daun	: Berkelok-kelok	: Bergelombang
Warna Helai Daun	: Hijau	: Kuning kehijau
Panjang Daun	: 29.6 cm	: 54 cm
Lebar Daun	: 22 cm	: 36 cm
Pola Tulang Daun	: Bentuk Y	: Bentuk Y
Warna Pelelepah Daun	: Hijau Muda	: Merah Keunguan
Manifestasi Cormus	: Ada	: Ada
Panjang Cormus	: Panjang (18 cm)	: Pendek (8 cm)
Bentuk Cormus	: Ellips	: Silindris
Berat Cormus	: 1 (0,5 Kg)	: 1 (0,5 Kg)

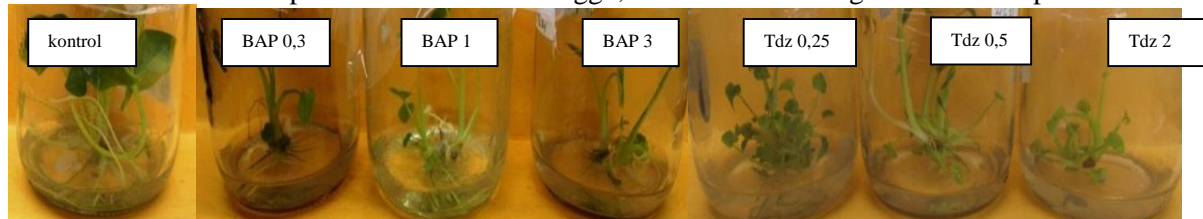
Multiplikasi

Dari penampilan planlet talas di media multiplikasi umur 8 minggu terlihat tampak perbedaan jumlah tunas. Pada media TDZ 0,25 mg/L lebih banyak menghasilkan tunas (gambar 4) dari media TDZ 0,5 dan 2 mg/L. Pada media BAP, terlihat bahwa media dengan BAP 3 mg/L lebih banyak menghasilkan tunas dari pada media BAP 0,3 dan 1 mg/L. Semakin kecil konsentrasi

TDZ pada media kultur memberikan hasil tunas yang lebih banyak pada planlet talas dan belitung. Sedangkan pada konsentrat BAP semakin besar pada media memberikan hasil tunas yang lebih banyak dari konsentrat yang lebih kecil. Karena kandungan sitokinin tinggi akan meningkatkan jumlah tunas yang terbentuk pada eksplan. mampu mendorong bertambahnya tunas lebih banyak (Yuniastuti *et al.*, 2010)



Gambar 2. Penampilan Talas Umur 8 Minggu, Pada Media Berbagai media multiplikasi



Gambar 3. Penampilan Talas Pada Umur 16 Minggu Pada Media Perlakuan Multiplikasi

Tabel 2. Respon Tinggi, Tunas dan Akar Planlet (Umur 8 Minggu) Terhadap Jenis Media

Media	Tinggi	Tunas	Akar
1	3.17a	1.00a	9.50a
2	2.33b	1.50cd	0.83b
3	2.42ab	2.83abc	1.50b
4	2.75ab	3.67ab	0.50b
5	2.67ab	4.17a	1.33b
6	2.67ab	2.50cd	1.00b
7	2.17b	1.83cd	0.67b



Gambar 4. Penampilan planlet pada media M5 (MS + TDZ 0.25 mg/L)

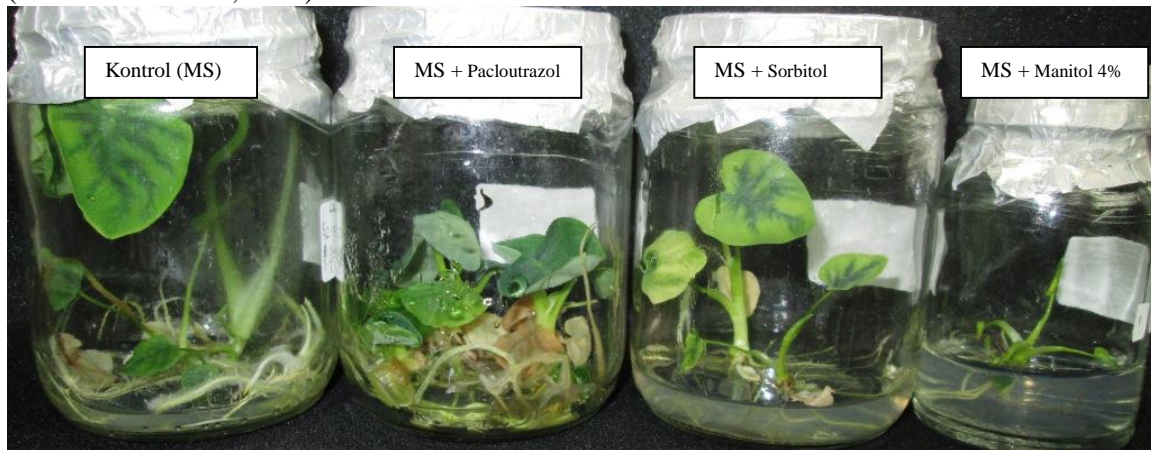
Tabel 2 menunjukkan hasil tunas terbanyak pada umur planlet 8 minggu tumbuh pada media M5 (TDZ 0,25 mg/L). Dari analisis tersebut tampak berbeda sangat nyata dengan 6 media lainnya, kemudian hasil tunas terbanyak berikutnya adalah M4 (media dengan BAP 3 mg/L). Dari tabel tersebut menggambarkan media dengan kandungan konsentrasin TDZ terkecil menunjukkan hasil tunas yang lebih banyak dari media dengan kandungan TDZ yang lebih banyak, penggunaan TDZ yang tepat akan memberikan pengaruh yang lebih baik dalam menstimulasi produksi sitokinin endogen sel (Kusmianto, 2008). Sedangkan untuk media

dengan kandungan konsentrasi BAP 3 mg/L, menggambarkan bahwa kandungan BAP yang lebih tinggi menghasilkan tunas lebih banyak dari kandungan BAP yang rendah. Bekircan *et al.* (2018) menyatakan BA yang rendah maupun tinggi, yaitu pada 0,5 dan 2 mg L⁻¹, menunjukkan perbedaan yang nyata dari jumlah tunas yang terbentuk

Konservasi *In vitro*

Hasil pengamatan terhadap media konservasi *in vitro* pada umur 5 bulan menunjukkan respon yang beragam. Pada respon tinggi tanaman terlihat bahwa media M1 menunjukkan yang paling tinggi, untuk media M2 sedang dan yang rendah untuk media M3 dan M4. Media M3 (MS + 2 mg/L Paclobutrazol) dan M4 (MS + 40g/L Manitol) merupakan media yang mampu menginduksi pertumbuhan minimal untuk media konservasi secara *in vitro* pada planlet talas pada umur minimal 5 bulan. Menurut Rugayah *et al.* (2020), paclobutrazol merupakan salah satu zat penghambat tumbuh yang bersifat menghambat biosintesis giberelin sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman terhambat. Kemudian manitol merupakan senyawa stabilisator osmotik yang dapat meningkatkan osmolaritas media, sehingga

penyerapan nutrisi ke dalam jaringan terhambat (Furnawanthi *et al.*, 2017).



Gambar 5 . Penampilan Planlet Talas Umur 5 Bulan (dari kiri ke kanan; M1-M3-M2-M4)

Tabel 3. Respon Aksesi dan Media Terhadap Empat Parameter Umur Penyimpanan 5 Bulan

Aksesi	Media	Tinggi	Daun	Akar	Tunas
Talas C 0018	1	7.83ab	5.67b	18.33ab	1.00a
Talas C 0018	2	5.67bcd	3.00b	12.33bc	1.00a
Talas C 0018	3	3.00ef	4.00b	16.67ab	1.00a
Talas C 0018	4	2.17f	7.33ab	3.00d	3.00a
Talas C 0222	1	7.67ab	5.67b	21.67a	1.00a
Talas C 0222	2	5.50cd	4.67b	24.67a	1.33a
Talas C 0222	3	5.17de	8.00ab	19.00ab	3.33a
Talas C 0222	4	1.83f	5.67b	5.33cd	3.33a

Pada respon lainnya seperti jumlah daun dan akar media M2 (MS + 20 g/L Sorbitol) belum dapat menekan pertumbuhan jumlah akar dan daun. Pada respon ini media M3 dapat memberikan respon positif yang berbeda namun belum signifikan, media M4 memberikan respon positif dalam menekan laju pertumbuhan jumlah daun dan akar. Pada media M\$ ini, masih akan dapat menyimpan lebih lama planlet talas dan belitung, hal ini masih tampak dari penampilan planlet yang masih tampak baik dan segar (Gambar 5).

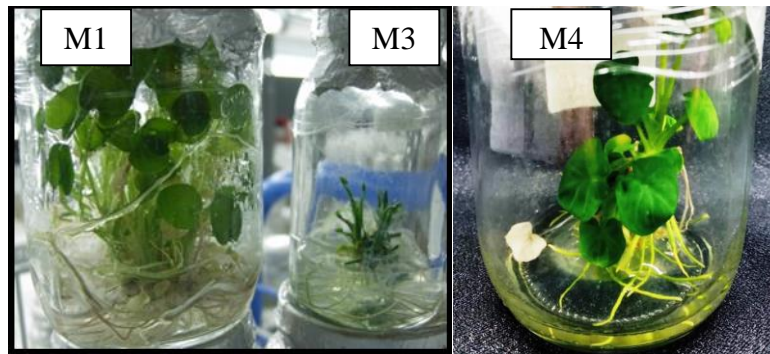
Pada penampilan planlet talas pada media konservasi *in vitro* di umur 5 bulan, terlihat media dengan manitol 4% berhasil menghambat laju pertumbuhan, baik tinggi tanaman, akar, dan daun, sehingga masih merupakan media terbaik untuk menyimpan lebih lama lagi (lebih dari 5 bulan) pada planlet talas. Sedangkan pada planlet belitung, media dengan manitol 4% berhasil menghambat laju pertumbuhan tinggi, daun dan akar, namun penampilan terbaik ditunjukkan oleh

media dengan penambahan paclobutrazol, dimana planlet belitung selain terhambat pertumbuhannya, planlet nampak lebih hijau (Gambar 5).

Tabel 4. Respon Media terhadap Tinggi, Daun, Akar dan Tunas

Media	Tinggi	Daun	Akar	Tunas
1	8.38a	13.167a	12.33a	2.92a
2	6.96b	11.00ab	11.17a	2.08a
3	2.96c	7.08bc	9.98a	1.83a
4	2.33c	4.08c	3.42b	1.58a

Pada Tabel 3 dan 4, menunjukkan media M3 dan M4 memberikan respon yang berbeda nyata, yaitu berhasil dalam menghambat laju tinggi tanaman secara signifikan. Pada parameter akar dan daun, media M3 memberikan respon yang berbeda meskipun tidak nyata, sedangkan media M4 kembali menunjukkan respon yang berbeda nyata. Sedangkan untuk parameter jumlah tunas, respon yang diberikan tidak berbeda nyata.



Gambar 6. Penampilan Planlet Media M1(MS), Media Penyimpanan M4 dan M3

KESIMPULAN

Rerata keseluruhan eksplan talas steril adalah 58.42%, atau 161 eksplan steril dari 274 yang disterilisasi, respon sterilisasi eksplan talas menunjukkan aksesi C070 terendah (22%) dan C006 tertinggi (88.24%). Media multiplikasi dengan penambahan TDZ 0,25 mg/L dan media dengan penambahan BAP 3 mg/L adalah media terbaik dalam menginduksi pertumbuhan tunas pada planlet talas. Hasil pengamatan terhadap media konservasi *in vitro* pada umur 5 bulan menunjukkan respon yang beragam. Pada respon tinggi tanaman terlihat bahwa media M1 menunjukkan yang paling tinggi, untuk media M2 sedang dan yang rendah untuk media M3 dan M4. Dalam hal ini, media konservasi *in vitro* M3 (MS + 2 mg/L Paclobutrazol) dan M4 (MS + 40g/L Manitol) merupakan media yang mampu menyimpan planlet talas dan belitung pada sampai umur minimal 5 bulan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami untuk BB Biogen yang telah memfasilitasi kegiatan ini. Ucapkan terima kasih juga kami tujukan kepada bapak Sujarno selaku teknisi pada konservasi talas lapang, dan juga untuk Ibu Nurwita, sebagai rekan peneliti di Laboratorium konservasi *in vitro* tanaman yang banyak membantu dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin F. (2009) Biologi Sel dan Jaringan, balai besar Penelitian dan pengembangan Bioteknologi dan Sumber daya genetik Pertanian.

(<http://biogen.litbang.pertanian.go.id/?p=53122>). Diakses 2 mei 2021

Banjaw, D. T. (2017) Review of taro (*Colocasia esculenta*) genetics and breeding. *Journal of Horticulture* 4 (1):1-4.

Bardono, S. (2018) BB Biogen Teken Kerjasama dengan Dua Perusahaan Swasta dan Enam Instansi. (<https://technology-indonesia.com/pertanian-dan-pangan/inovasi-pertanian/bb-biogen-teken-kerjasama-dengan-dua-perusahaan-swasta-dan-enam-instansi/>). Diakses 2 mei 2021.

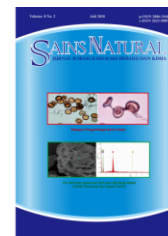
Bekircan, T., A. Yaşar, S. Yildirim, M. Sökmen, and A. Sökmen (2018). Effect of cytokinins on *in vitro* multiplication, volatiles composition and rosmarinic acid content of *Thymus leucotrichus* Hal shoots. *3 Biotech* 8:180

Blank, M.F.A., F.F.Tavares., A.F.Blank., M.C.Santos., T.S.A.Menzes., and A.D.D.Santana. (2014) *In vitro* conservation of sweet potato genotypes. *The Scientific World Journal* 2 :1-7.

Dewi, N., B.S.Purwoko, I. Hanarida, A. Purwito, dan I. S. Dewi. (2012) Perbanyakan dan konservasi *in vitro* plasma nutfah talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schoot). *Jurnal AgroBiogen* 8(3):105-112

Furnawanthi, I., S. J. Devianti, D. Naully, R. Mardiyanto, M. Elya (2017) Respon pertumbuhan eksplan kentang (*Solanum tuberosum* L.) varietas AP-4 terhadap manitol sebagai media konservasi secara *in vitro*. Prosiding Seminar Nasional, Fakultas

- Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta
- Hartono. (2020) Jangan remehkan talas, ternyata sangat baik untuk penderita diabetes. (<https://health.grid.id/read/352034248/jangan-remehkan-talas-ternyata-sangat-baik-untuk-penderita-diabetes?page=all>). Diakses pada 20 Mei 2021.
- Katalog SDG Tanaman Pangan. (2015) Menghimpun data Karakteristik sumber daya genetik (SDG) Tanaman Pangan. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BB Biogen). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementan.
- Kusmianto, J. (2008). Pengaruh thidiazuron tunggal dan kombinasi thidiazuron dan benzyl amino purin terhadap pembentukan tunas dari potongan daun *Dendrobium antennatum* Lindl secara *in vitro*. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.
- Lestari, EG (2011) Peranan ZPT dalam perbanyak tanaman melalui kultur jaringan. *Jurnal Agrobiogen* 7(1):63-68.
- Nursyamsi dan A. Q. Toaha. (2017) Tahapan sterilisasi dan skarifikasi benih kayu kuku (*Pericopsis mooniana* thw) untuk mempercepat perkecambahan secara *in vitro*. *Info Teknis EBONI*. 14 (1):11-21
- Purita, S.Y., N. R. Andarini., dan N. Basuki. (2017) Pengaruh ZPT jenis BAP terhadap pertumbuhan planlet sub kultur jaringan tanaman nanas (*Ananas comosus* L. Merr). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5 (7):1207-1212.
- Rahma, A., E. Ratnasari., dan F.Yulianti. (2019) Konservasi *in vitro* tanaman stroberi (*Fragaria* sp.) dengan menggunakan berbagai sumber karbon. *LenteraBio* 8(1):80-84.
- Rashmi, D. R., N. Raghu, T. S. Gopenath, P. Palanisamy, P. Bakthavatchalam, M. Karthikeyan, A. Gnanasekaran, M. S. Ranjith, G. K. Chandrashekrappa, K. M. Basalingappa. (2018) Taro (*Colocasia esculenta*): an overview. *Journal of Medicinal Plants Studies* 6 (4) : 156 – 161
- Resmisari, R. S. 2017. Petunjuk praktikum kultur jaringan tumbuhan. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Resmisari, R. S. (2017) Petunjuk praktikum kultur jaringan tumbuhan. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Rugayah, K., Hendarto, Y. C. Ginting, R. Ristiani. (2020) Pengaruh konsentrasi paklobutrazol pada pertumbuhan dan penampilan tanaman sedap malam (*Polyanthes tuberosa* L.) dalam pot. *Jurnal Agrotropika* 19 (1): 27 – 34.
- Sabda, M. dan N. Dewi. (2016) Multiplikasi tunas dan konservasi *in vitro* tanaman belitung (*Xanthosoma sagittifolium* [L.] Schott) dengan metode pertumbuhan minimal. *Jurnal AgroBiogen* 12(2):101-108.
- Sabda M. (2019) Penyimpanan In-vitro Plasma Nutfah Ubi jalar dapat Mengurangi Erosi Genetik. *Warta Plasma Nutfah Indonesia*, No. 30.
- Sari D I., Suwirman, N. Nasir (2015) Pengaruh konsentrasi thidiazuron (TDZ) dan arang aktif pada sub kultur tunas pisang kepok hijau (*Musa paradisiaca* L.). *Jurnal of Natural Science* 4 (3):280-289.
- Wulanningtyas, H. S., M. Sabda, M. Ondikeleuw, Y. Baliadi. (2019) Keragaman morfologi talas (*Colocasia esculenta*) lokal Papua. *Buletin Plasma Nutfah* 25(2):23-30.
- Yuniastuti E., Praswanto, I. Harminingsih (2010) Pengaruh Konsentersasi BAP Terhadap Multiplikas Tunas Anthurium (*Anthurium andraeanum* Linden) Pada Beberapa Media Dasar Secara In Vitro. *Jurnal UNS. Caraka Tani* 25(1): 1-8.



EFFECT OF ETHANOL EXTRACT FROM HERBAL CONSORTIUM FOR *Pytirosporum ovale* INHIBITION

Lilis Sugiarti, Dian Arsanti Palupi* dan Indah Febriana
 Ilmu Kesehatan, Institut Teknologi Kesehatan Cendekia Utama Kudus
 Jl. Lingkar Raya Kudus – Pati KM 5, Jepang, Mejobo, Kudus, 59381, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 28 Sep 2022,
 Revised 03 Nov 2022,
 Accepted 03 Nov 2022,
 Available online 12 Nov
 2022

Keywords:

- ✓ Herbal consortium
- ✓ Ethanol extract
- ✓ Antifungal
- ✓ MIC
- ✓ *Pytirosporum ovale*

*corresponding author:

arsanti_palupi@yahoo.com

Phone: +62 852 2582
 7822

<https://doi.org/10.31938/jsn.v12i4.444>

ABSTRACT

Dandruff is a skin disease caused by the fungus Pytirosporum ovale. The use of chemical compounds for dandruff is very limited and can cause side effects, such as toxicity to the eyes and hair becoming too dry. The consortium of herbal plants was hope had greater inhibitory activity than the single plants. The purpose of this study was to determine the antifungal effectiveness of a consortium of herbs (soursop leaves, basil leaves, bay leaves and green betel leaves) in a 1:1:1:1 ratio against Pytirosporum ovale. Extraction method using maceration method and 70% ethanol solvent. The extract of the herbal consortium was made in series with concentrations of 10, 25, 40, 55 and 70%, a negative control and a positive control by disc diffusion method. Data analysis using Post Hoc LSD test, correlation, and linear regression. The results showed that all concentrations of extract of the herbal consortium could inhibit the activity of the fungus Pytirosporum ovale. The minimum inhibitory concentration was at a concentration of 10% with a diameter of 7.33 mm while the optimum inhibitory at a concentration of 70% with a diameter of 15.55 mm. The inhibition zone diameter in positive control of 24.66 mm. The results of the correlation test show a very strong and unidirectional relationship. The results of the linear regression test obtained the value of $y=0.138x+5.889$. The diameter of the fungal inhibition zone was influenced by the extract concentration of 99.99% ($r^2=0.9999$), the remaining 0.01% was influenced by other factors such as temperature, radiation, light, humidity, pH and others. The ethanol extract of the herbal consortium was not effective in inhibiting the growth of the fungus Pytirosporum ovale when compared to positive control.

ABSTRAK

Efektivitas Ekstrak Etanol Konsorsium Herbal terhadap *Pytirosporum ovale*

Ketombe merupakan penyakit kulit yang disebabkan adanya jamur *Pytirosporum ovale*. Konsorsium herbal diharapkan mempunyai potensi antijamur yang lebih besar dari pada herbal tunggalnya. Penelitian dengan menggunakan daun sirsak, daun kemangi, daun salam dan daun sirih hijau, bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak konsorsium herbal perbandingan 1:1:1:1 terhadap *Pytirosporum ovale*. Ekstraksi senyawa aktif menggunakan metode maserasi dan pelarut etanol 70%. Ekstrak konsorsium herbal dibuat seri konsentrasi 10, 25, 40, 55 dan 70%; kontrol negatif dan kontrol positif dengan metode difusi cakram. Data dianalisis menggunakan uji *Post Hoc* LSD, korelasi dan regresi linier. Hasil penelitian menunjukkan semua konsentrasi ekstrak konsorsium herbal berpotensi menghambat aktivitas jamur *Pytirosporum ovale*. Daerah hambat terkecil terdapat pada konsentrasi ekstrak 10% dengan diameter daerah hambat sebesar 7,33 mm sedangkan daerah hambat terbesar terjadi pada konsentrasi ekstrak 70% dengan diameter daerah hambat sebesar 15,55 mm. Diameter daerah hambat pada kontrol positif sebesar 24,66 mm. Hasil uji korelasi menunjukkan ada hubungan yang sangat erat antara konsentrasi ekstrak dengan diameter daerah hambat. Hasil uji regresi linier diperoleh nilai $y=0,138x+5,889$. Diameter daerah hambat jamur terpengaruhi oleh konsentrasi ekstrak sebesar 99,99% ($r^2=0,9999$), sisanya sebesar 0,01% oleh faktor lingkungan, Ekstrak etanol konsorsium herbal belum efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *Pytirosporum ovale* bila dibandingkan dengan kontrol positifnya.

Kata kunci: Konsorsium herbal, Ekstrak etanol, Antijamur, KHM, *Pytirosporum ovale*



PENDAHULUAN

Indonesia yang beriklim tropis menyebabkan udara panas dan seringkali menimbulkan permasalahan pada kulit kepala (Amelia *et al.*, 2017). Perawatan tidak hanya pada rambut, kulit kepala juga harus dijaga, karena kedua hal tersebut saling berkaitan. Adanya ketombe pada kulit kepala menjadikan seseorang tidak nyaman, karena ketombe memberikan efek gatal dan iritasi (Hidana & Fauziyyah, 2016).

Lapisan tanduk yang mengelupas secara berlebihan dari kulit kepala menghasilkan sisik-sisik yang halus biasa disebut ketombe (Indriyanti *et al.*, 2013). Terbentuknya ketombe pada kulit kepala dapat dipicu oleh pengeluaran kelenjar keringat yang berlebihan atau adanya mikroorganisme yang menghasilkan metabolit (Mahataranti *et al.*, 2012). Salah satu penyebab utama ketombe adalah jamur *Pityrosporum ovale*. *Pityrosporum ovale* sebagai mikroorganisme normal di kulit kepala, dan dapat tumbuh subur jika kelenjar *sebaceous* terlalu banyak (Anwar *et al.*, 2019).

Penggunaan shampo antiketombe yang mengandung keratolitik seperti sulfur, selenium sulfida, *zinc pirithion* (ZPT), asam salisilat, dan derivat imidazol dapat mengatasi masalah ketombe. Bahan kimia yang digunakan untuk mengatasi ketombe sangat terbatas dan mempunyai efek samping, misalnya terjadi keracunan pada mata atau terjadi kekeringan rambut (Naveen *et al.*, 2012). Sistem pengobatan herbal menjadi salah satu alternatif karena tidak menimbulkan efek samping dan aman bagi pemakainya (Mahataranti *et al.*, 2012).

Indonesia dikenal sebagai negara megabiodiversitas yang mempunyai keanekaragaman hayati yang banyak berkhasiat sebagai obat tradisional, dari 30.000 jenis tanaman, 9.600 jenis dikenal berkhasiat obat dan lebih dari 300 jenis telah dimanfaatkan sebagai bahan obat oleh industri obat tradisional (Depkes RI, 2007). Tanaman banyak digunakan masyarakat Indonesia sebagai pengobatan secara alami untuk berbagai macam penyakit. Beberapa tanaman yang mempunyai khasiat sebagai antijamur adalah daun sirih (*Annona muricata* L) terhadap *P. ovale* (Hidana & Fauziyyah, 2016), ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L) terhadap *Candida albican* (Ornay *et al.*, 2017), ekstrak daun salam (*Eugenia polyantha* Barb.Rodr) terhadap *P. ovale* (Purwoko *et al.*, 2020) dan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* Linn) terhadap *P. ovale* (Anwar *et al.*, 2019).

Ekstrak daun salam pada konsentrasi 100% hanya mampu menghambat pertumbuhan *P. ovale* dengan diameter hambat sebesar 5,7 mm (Hidana & Fauziyyah, 2016). Kemangi mengandung minyak atsiri, alkaloid, fenol, tanin, saponin, flavonoid, triterpenoid dan steroid, beberapa di antaranya diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan antijamur (Ariani *et al.*, 2020). Daun salam mengandung senyawa aktif seperti minyak atsiri, tanin, flavonoid dan eugenol (Yuliati, 2012). Analisis senyawa dengan menggunakan uji *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GCMS) diketahui senyawa utama dari daun salam adalah senyawa α -ocimene (Purwoko *et al.*, 2020). Kandungan senyawa aktif daun sirih seperti flavonoid, saponin dan tanin memiliki efek antijamur (Masloman & Anindita, 2016). Pada ekstrak daun sirih (*Annona muricata* L.) ditemukan senyawa annonasin (Setyorini *et al.*, 2016). Daun sirih hijau diketahui memiliki kandungan senyawa alami seperti saponin, flavonoid, polifenol dan minyak atsiri (Noventi & Carolia, 2016). Kandungan bahan aktif yang berperan sebagai antijamur dari daun sirih, daun kemangi, daun salam dan daun sirih hijau adalah flavonoid, saponin, tanin dan minyak atsiri (Astutiningsih *et al.*, 2014; Sari & Sumadewi, 2019).

Purwoko *et al.* (2020) mengatakan bahwa konsorsium tanaman herbal mempunyai potensi daya hambat yang lebih besar dari pada tanaman tunggal. Penggunaan konsorsium herbal lebih efektif dibandingkan tanaman tunggal karena adanya efek sinergitas senyawa-senyawa aktifnya. Oleh karena itu, penelitian untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol konsorsium herbal terhadap pertumbuhan jamur *Pityrosporum ovale* perlu dilakukan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah simplisia daun sirih (*Annona muricata* L), daun kemangi (*Ocimum sanctum* L), daun salam (*Eugenia polyantha* Barb.Rodr) dan daun sirih hijau (*Piper betle* Linn), kultur jamur *Pityrosporum ovale* 2416 yang diperoleh dari koleksi Laboratorium Mikrobiologi Rumah sakit Dr. Karyadi Semarang, etanol 70%, pelarut DMSO 1% (Dimetil Sulfoksida), ketomed cair (Ketokonazole 2%), akuades, media cair PDL (*Potato Dextrose Liquid*), media PDA (*Potato Dextrose Agar*), magnesium, HCL pekat, FeCl3

1%, NaOH 10% dan sudan III. Alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitik (Pioneer dan Great Scale), lemari pengering simplisia, pisau, talenan, tampah irik, oven (Memmert), blender simplisia (Getra), autoklaf (Allamerican), *Laminar Air Flow* (LAF), *hotplate* dan *magnetic stirrer*, peralatan gelas, mikropipet dan tip, cawan petri (Herma), pembakar bunsen, pinset, batang pengaduk, jarum ose, kain flanel, kertas Whatman No. 1, jangka sorong, *vortex* (Thermo scientific), *Rotary evaporator* (RE100-Pro), spatula drigalski, spektrofotometer UV-Vis, pH stick, dan desikator.

Metode

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman sirsak (*Annona muricata* L), tanaman kemangi (*Ocimum sanctum* L), tanaman salam (*Eugenia polyantha* Barb.Rodr) dan tanaman sirih hijau (*Piper betle* Linn) dilaksanakan di Laboratorium Ekologi dan Biosistemik, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro Semarang, Jawa Tengah.

Pembuatan Simplisia

Tanaman herbal dicuci dan dikeringkan dengan menggunakan lemari pengering simplisia pada suhu 50°C selama 2-3 hari, dihaluskan sehingga didapatkan serbuk herbal dengan derajat kehalusan 40 mesh.

Pembuatan Ekstrak

Serbuk herbal daun sirsak, daun kemangi, daun salam dan daun sirih hijau (1:1:1:1) ditimbang sebanyak 250 gram kemudian dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 1000 mL (1:4) selama 24 jam dan dilakukan remaserasi sebanyak 2 kali.

Uji Bebas Etanol

Ekstrak konsorsium herbal sebanyak 0,1 gram ditambahkan bersama 5 tetes asam asetat dan 2 tetes asam sulfat pekat, lalu dipanaskan. Tidak terciumnya bau ester alkohol menunjukkan ekstrak sudah bebas alkohol.

Skrining Fitokimia

Identifikasi Flavonoid

Ekstrak konsorsium herbal ditimbang sebanyak 0,5 gram dilarutkan dengan 10 ml etanol 70%. Kemudian dilakukan identifikasi flavonoid dengan tiga metode uji:

a) Uji Wilstatter

Larutan ekstrak sebanyak 1 mL ditambahkan 2-4 tetes HCl pekat dan 0,1 gram magnesium. Jika terdapat warna jingga kehitaman, maka positif mengandung flavonoid (Achmad, 1986).

b) Uji Bate-Smith

Larutan ekstrak sebanyak 1 mL ditambahkan HCl pekat lalu dipanaskan selama 15 menit. Jika terdapat warna merah maka positif mengandung flavonoid (Achmad, 1986).

c) Uji dengan NaOH 10%

Larutan ekstrak sebanyak 1 mL ditambahkan beberapa tetes pereaksi NaOH 10%. Jika terdapat warna kuning pekat maka positif mengandung flavonoid (Harborne, 1987).

Identifikasi Saponin

Ekstrak konsorsium herbal sebanyak 0,5 gram dilarutkan dengan 10 ml akuades panas, ditambahkan 3 tetes HCl kemudian dikocok. Terbentuknya busa yang stabil, menunjukkan adanya saponin (Harborne, 1987).

Identifikasi Tanin

Ekstrak konsorsium herbal sebanyak 0,5 gram dilarutkan dengan 10 ml akuades, filtrat ditambahkan dengan 3 tetes FeCl₃ 1%. Warna hijau kehitaman yang dihasilkan, menunjukkan adanya senyawa tanin (Harborne, 1987).

Identifikasi Minyak Atsiri

Ekstrak konsorsium herbal sebanyak 0,5 gram ditambah beberapa tetes pereaksi sudan III. Larutan warna merah yang dihasilkan, menunjukkan adanya minyak atsiri (Kurnianingsih *et al.*, 2020).

Pengukuran Kepadatan Suspensi Jamur Uji

Koloni jamur sebanyak satu ose diinokulasi ke dalam 10 mL media PDL, diinkubasi pada suhu 25°C selama 48 jam. Kepadatan sel jamur diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 625 nm. Nilai absorbansi yang diperoleh antara 0,08–0,1 menunjukkan kepadatan sel setara 10⁸ cfu/mL sesuai standar kekeruhan Mc Farland (Dalynn, 2014).

Uji Antijamur

Uji antijamur dilakukan dengan menggunakan metode cawan sebar di dalam *Laminar Air Flow* (LAF). 100 µL suspensi jamur uji dengan kepadatan sel 10⁸ cfu/ml diratakan ke dalam media PDA di dalam cawan petri steril menggunakan spatula drigalski dan suspensi jamur uji dibiarkan terserap di dalam media.

Kertas cakram Whatman No. 4 dengan diameter 6 mm direndam ekstrak dengan konsentrasi 10, 25, 40, 55, 70%, DMSO 1% (kontrol negatif) dan ketomed cair (ketokonazol 2%) (kontrol positif). Pada setiap konsentrasi ekstrak direndam 3 kertas cakram sampai larutan ekstrak terserap sempurna, kemudian diangin-anginkan dan diletakkan di atas permukaan media. Setiap cawan petri diletakkan 3 kertas cakram yang telah direndam dengan 1 konsentrasi ekstrak tertentu. Media kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 25°C. Setelah waktu inkubasi selesai, media diamati adanya daerah transparan di sekitar kertas cakram. Daerah transparan yang terbentuk, diukur diameternya dengan menggunakan jangka sorong. Semakin besar diameter daerah transparan yang terbentuk di sekeliling kertas cakram menunjukkan adanya aktivitas antijamur yang tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Ekstrak Etanol Konsorsium Herbal

Serbuk simplisia daun sirsak, daun kemangi, daun salam dan daun sirih hijau masing-masing sebanyak 62,5 gram (1:1:1:1) diaduk secara merata sehingga diperoleh konsorsium herbal dengan pelarut etanol 70% sebanyak 1.750 mL (1:7). Maserasi dilakukan selama 24 jam dalam wadah tertutup, terlindung dari sinar matahari, untuk mencegah reaksi yang dikatalisis cahaya yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan warna. Larutan serbuk konsorsium herbal disaring, hasil maseratnya ditampung dalam *erlenmeyer*, ampasnya diremaserasi dengan etanol 70% yang baru sampai diperoleh maserat yang jernih. Kekurangann dari metode maserasi adalah waktu yang dibutuhkan lama, untuk dapat

melarutkan analit dengan sempurna (Putra *et al.*, 2014).

Pelarut etanol 70% digunakan karena etanol memiliki sifat yang netral, dapat mengabsorpsi dengan baik, dapat bercampur dengan air dalam berbagai perbandingan, selektif dalam menarik zat aktif, menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, dan tidak rentan terhadap penetrasi jamur dan tidak beracun (Depkes RI, 1986). Senyawa aktif yang diambil dan menjadi target dalam penelitian ini adalah flavonoid, saponin dan tanin, kecuali minyak atsiri yang bersifat nonpolar, dimana mengikuti prinsip “*like dissolve like*”, etanol 70 % merupakan pelarut yang bersifat polar dan akan lebih mudah menarik kandungan senyawa aktif konsorsium herbal tersebut yang sama-sama bersifat polar (Chang, 2004).

Maserat yang diperoleh sebanyak 1.090 mL, kemudian dikentalkan dengan *rotary evaporator* dengan temperatur 40°C yang bertujuan agar senyawa yang terkandung tidak rusak karena suhu terlalu tinggi. Hasil penguapan maserat diperoleh ekstrak kental sebanyak 61 gram berwarna coklat dengan nilai rendemen sebesar 24,4% artinya dalam 100 gram serbuk simplisia dihasilkan 24,4 gram ekstrak kental. Jumlah rendemen diatas 10% menunjukkan terjadi proses ekstraksi yang baik (Wardaningrum, 2019). Hasil maserasi konsorsium herbal pada penelitian ini telah optimal karena nilai rendemen melebihi 10%.

Uji Bebas Etanol

Ekstrak pekat konsorsium herbal diuji bebas etanol dengan tujuan untuk mengetahui bahwa ekstrak konsorsium herbal telah bebas dari etanol 70%. Menurut Kurniawati (2015), pengujian ini penting dilakukan karena etanol dapat berperan sebagai antijamur, sehingga akan menimbulkan hasil positif palsu pada zona hambat

Skrining Fitokimia

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Konsorsium Herbal

No	Metabolit Sekunder	Indikator	Hasil	Kesimpulan
1.	Flavonoid			
	• Uji Wilstater	• Warna jingga kehitaman	• Dihasilkan warna jingga kehitaman	+
	• Uji Bate-Smith	• Warna merah	• Dihasilkan warna merah	+
	• Uji NaOH	• Warna kuning pekat	• Dihasilkan warna kuning pekat	+
2.	Saponin	Terdapat busa stabil	Terdapat busa stabil	+
3.	Tanin	Dihasilkan warna hijau kehitaman	Dihasilkan warna hijau kehitaman	+
4.	Minyak Atsiri	Dihasilkan warna merah	Dihasilkan warna merah	+

Tabel 2. Hasil Kepadatan Sel Jamur *Pytirosporom ovale*

Nama sampel	Panjang gelombang (nm)	Absorbansi (Abs)	Standar McFarland	Kepadatan Sel
<i>Pytirosporom ovale</i>	625	0,086	0,08-0,1	$1,5 \times 10^8$ CFU/mL

Efektivitas Ekstrak Etanol Konsorsium Herbal terhadap Jamur *Pytirosporom ovale*

Kandungan senyawa flavonoid, saponin, tanin dan minyak atsiri pada ekstrak konsorsium herbal yang diuji efektivitas sebagai antifungi terhadap jamur *Pytirosporom ovale* dengan menggunakan metode difusi cakram. Jamur *P. ovale* diremajakan pada media agar miring sebanyak 1 ose diinokulasi ke dalam 10 mL media PDL, diinkubasi selama 48 jam pada suhu 25°C. Wuryanti, (2008) menyatakan, peremajaan sel jamur bertujuan untuk memperoleh sel yang masih muda sehingga dapat menghasilkan produk metabolit yang lebih baik.

Pengukuran Kepadatan Sel Jamur *Pytirosporom ovale*.

Tabel 2. merupakan hasil pengukuran kepadatan sel jamur *Pytirosporom ovale*. Sel jamur diukur kepadatan selnya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 625 nm. Panjang gelombang yang tepat adalah salah satu faktor yang mempengaruhi pengukuran koloni mikroba (Munawaroh, 2017)

Nilai absorbansi suspensi jamur *Pytirosporom ovale* pada panjang gelombang 625 nm sebesar 0,086. Nilai absorbansi yang didapat antara 0,08-0,1, menurut Aziman *et al.*, (2014) menunjukkan kepadatan sel setara dengan $1,5 \times 10^8$ CFU/mL

Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Etanol Konsorsium Herbal Terhadap Diameter Zona Hambat Jamur *Pytirosporom ovale*.

Pada Tabel 3 dan Gambar 1 merupakan hasil pengukuran diameter daerah hambat jamur

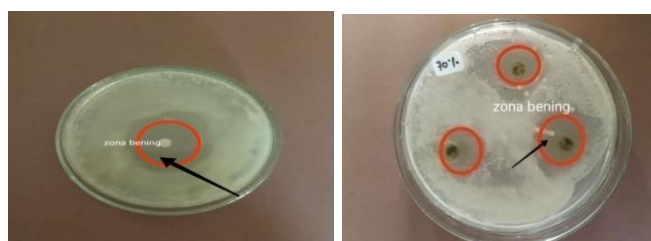
Pytirosporom ovale pada berbagai konsentrasi ekstrak konsorsium herbal.

Tabel 3. Diameter Daerah Hambat Ekstrak Etanol Konsorsium Herbal Terhadap Jamur *Pytirosporom ovale*

Konsentrasi	Diameter daerah hambat jamur <i>Pytirosporom ovale</i> (dalam mm)
A ₁	$7,33 \pm 0,1^a$
A ₂	$9,25 \pm 0,1^b$
A ₃	$11,43 \pm 0,1^c$
A ₄	$13,58 \pm 0,2^d$
A ₅	$15,55 \pm 0,3^e$
C ₊	$24,66 \pm 0,3^f$
C.	0

Keterangan: A₁ = Konsentrasi 10%, A₂ = Konsentrasi 25%, A₃ = Konsentrasi 40%, A₄ = Konsentrasi 55%, A₅ = Konsentrasi 70%, C₊ = Kontrol Positif Ketomed cair (ketokonazole 2%), C. = Kontrol Negatif (DMSO 1%)

Diameter daerah hambat ekstrak etanol konsorsium herbal terhadap pertumbuhan *Pytirosporom ovale* pada konsentrasi 10, 25, 40, 55, 70% dan kontrol positif ketomed cair (ketokonazole 2%) berturut-turut adalah 7,33; 9,25; 11,43; 13,58, 15,55 dan 24,66 mm. Kode huruf a,b,c,d,e,f yang berbeda pada table di atas, menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan untuk setiap konsentrasi dengan α sebesar 0,05. Terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak konsorsium herbal maka semakin besar diameter daerah hambat.



Keterangan:
 →: daerah hambat

Gambar 1. Hasil Uji Antijamur Ekstrak Etanol Konsorsium Herbal terhadap *Pytirosporom ovale*

Konsentrasi minimal dari ekstrak konsorsium herbal yaitu 10% memiliki diameter daerah hambat terhadap pertumbuhan *P. ovale* sebesar 7,33 mm dalam kategori sedang. Konsentrasi optimal dari ekstrak konsorsium herbal yaitu 70% memiliki diameter daerah hambat sebesar 15,55 mm dalam kategori kuat, sedangkan kontrol positif ketomed cair (ketokonazole 2%) mempunyai diameter daerah hambat dengan diameter 24,66 mm dalam kategori sangat kuat.

Zona hambat yang dihasilkan oleh konsorsium herbal pada konsentrasi 70% belum bisa mendekati zona hambat dari kontrol positif. Menurut penelitian Anwar *et al.* (2019) ekstrak tunggal daun sirih hijau pada konsentrasi 25% memiliki daya hambat terhadap jamur *P. ovale* sebesar 15,625 mm sedangkan pada penelitian Nasution *et al.* (2021) ekstrak tunggal daun salam terhadap jamur *Pytirosporum ovale* dengan konsentrasi 25% sebesar 10,00 mm.

Pada penelitian ini konsentrasi 70% ekstrak etanol konsorsium herbal mempunyai daya hambat sebesar 9,25 mm yang artinya konsorsium herbal memiliki daya hambat yang lebih kecil dibandingkan dengan ekstrak tanaman tunggalnya. Hal ini dapat dikarenakan adanya efek antagonis pada masing-masing ekstrak dalam konsorsium herbal. Hasil penelitian ini berlawanan dengan pernyataan Purwoko *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa ekstrak konsorsium herbal mempunyai daya hambat yang lebih tinggi. Konsorsium herbal yang digunakan pada penelitian Purwoko *et al.* (2020) terdiri dari 25 tanaman yaitu adas, jahe, jeruk purut, kayu manis, lempuyang, pandan wangi, secang, sereh, temu giring, temulawak, rumput akar wangi, gaharu, kayu angin, sambiloto, badara laut, sidawayah, kayu anyang, pulasari, klabet, cabe jamu, melati, brotowali, salam, bunga sirih. Banyaknya tanaman herbal yang digunakan kemungkinan menyebabkan adanya efek yang sinergis.

Diameter daerah hambat terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai sig sebesar 0,000 (<0,05) pada berbagai konsentrasi ekstrak konsorsium herbal maupun kontrol positif. Tujuan dari uji *Post Hoc* LSD adalah sebagai acuan untuk mengetahui apakah rerata antara kedua perlakuan berbeda nyata. (Diwangkari *et al.*, 2016).

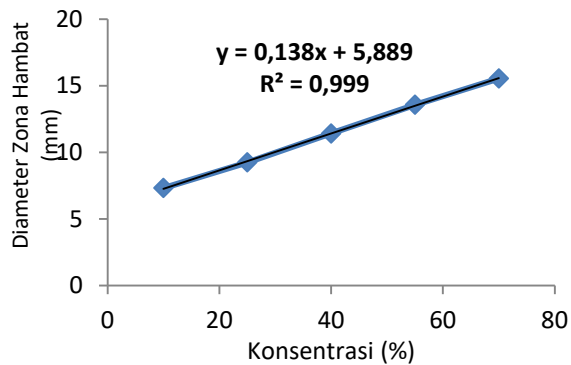
Mekanisme penghambatan ekstrak konsorsium herbal, terkait dengan kandungan senyawa yang ada pada ekstrak konsorsium herbal, dari hasil skrining fitokimia terdapat senyawa flavonoid, saponin, tanin dan minyak

atsiri. Mekanisme penghambatan senyawa flavonoid terhadap jamur adalah dengan memodifikasi komponen organik sel jamur sehingga mengganggu transportasi nutrisi sel, yang menyebabkan lisisnya sel jamur. Menurut Maghfiroh, (2019), senyawa tanin menghambat sel jamur dengan cara menghambat sintesis kitin, menyebabkan pembentukan dinding sel jamur yang tidak sempurna, lisisnya sel jamur dan kematian. Yanti *et al.*, (2016), adanya senyawa saponin dapat mengganggu permeabilitas membran sel, jamur mengalami lisis yang diakibatkan oleh meningkatnya konsentrasi cairan intraseluler tertarik keluar sel sehingga nutrisi, zat-zat metabolisme, enzim, protein dalam sel keluar. Senyawa minyak atsiri menghambat aktivitas jamur dengan membentuk kompleks protein dengan gugus fenol yang ada dalam minyak atsiri pada membran sel sehingga terjadi penggumpalan. Penggumpalan protein akan menyebabkan denaturasi, yang menyebabkan berkurangnya permeabilitas membran sel, gangguan transportasi nutrisi ke dalam sel, sehingga jamur mati. (Siswandono & Soekardjo, 2000).

Pengaruh Konsentrasi Terhadap Rata-Rata Diameter Zona Hambat Jamur *Pytirosporum ovale*

Nilai *pearson correlation* untuk uji kolerasi sebesar 1,000 pada nilai *Sig (2-tailed)* 0,000 < 0,01, menunjukkan bahwa ada hubungan yang sangat erat dan satu arah antara konsentrasi ekstrak konsorsium herbal dan diameter daerah hambat jamur *P. ovale*. Hal ini diunjukkan dengan diameter daerah hambat jamur *Pytirosporum ovale* konsentrasi ekstrak semakin besar menyebabkan daerah hambat jamur *P. ovale* semakin besar pula. Hal ini sejalan dengan penelitian Kartikasari (2021), terdapat korelasi yang sangat erat antara konsentrasi ekstrak konsorsium herbal dengan diameter daerah hambat jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus niger* dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,950 dan 0,966. Hasil analisis regresi linier antara konsentrasi ekstrak konsorsium herbal dengan diameter daerah hambat jamur *P. ovale* (Gambar 2).

Pengaruh konsentrasi ekstrak konsorsium herbal dapat ditentukan bila hasil uji korelasi yang menunjukkan tingkat hubungan kuat. Dalam penelitian ini nilai korelasi antara ekstrak etanol konsorsium herbal dengan daya hambat jamur sangat kuat sehingga dapat dilanjutkan dengan analisis regresi linier.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Konsorsium Herbal Terhadap Diameter Zona Hambat Jamur *P. ovale*

Berdasarkan hasil uji regresi linier diperoleh nilai $y = 0,138x + 5,889$ artinya setiap penambahan 1% konsentrasi dapat meningkatkan diameter daerah hambat sebesar 0,138 mm dengan diameter awal 5,889 mm. Diameter daerah jamur dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak sebesar 99,99% ($r^2 = 0,9999$), sisanya sebesar 0,01% merupakan faktor lain seperti suhu, radiasi, cahaya, udara, kelembaban, pH dan lain-lain.

KESIMPULAN

Ekstrak konsorsium herbal (daun sirsak, daun kemangi, daun salam dan daun sirih hijau) mempunyai potensi antijamur terhadap pertumbuhan jamur *Pytirosporum ovale*. Terdapat perbedaan daya hambat ekstrak konsorsium herbal pada berbagai konsentrasi dengan konsentrasi hambat minimum terjadi pada konsentrasi 10% dan konsentrasi hambat optimum pada konsentrasi 70%. Konsentrasi ekstrak berpengaruh sangat tinggi terhadap diameter daerah hambat jamur *P. ovale*. Ekstrak konsorsium herbal ini tidak lebih baik dari pada ekstrak tanaman tunggalnya dalam menghambat pertumbuhan *P. ovale*. Perlu dikaji lagi penggunaan konsorsium herbal yang tepat baik pada komposisinya, jenis tanaman herbalnya atau bahkan lebih baik menggunakan tanaman tunggalnya.

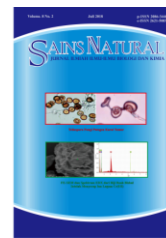
UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Institut Teknologi dan Kesehatan Cendekia Utama Kudus atas bantuan dan dukungannya pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, Y., Rostamailis dan Rosalina, L. 2017. Pemanfaatan kecambah tauge untuk mengatasi kerontokan rambut wanita berjilbab. *E-Journal Home Economic and Tourism*, 14(1): 1–14.
- Anwar, P. A., Nasution, A. N., Nasution, S. W., Nasution, S. L. R., Kurniawan, H. M. dan Girsang, E. 2019. Uji efektivitas ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L*) terhadap pertumbuhan jamur *Pityrosporum ovale* pada ketombe. *Jurnal Farmacia*, 1(1): 32–37.
- Astutiningsih, C., Octaviani, R. dan Suratiningsih, S. 2014. Daya hambat minyak atsiri dan ekstrak limbah sisa desilasi rimpang kunir putih (*Kaempferia rotunda L.*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* ATCC 10231. *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*, 11(1): 18–22.
- Aziman, N., Abdullah, N., Noor, Z. M., Kamarudin, W. S. S. W. dan Zulkifli, K. S. 2014. Phytochemical profiles and antimicrobial activity of aromatic malaysian herb extracts against food-borne pathogenic and food spoilage microorganisms. *Journal of Food Science*, 79(4): 583–592.
- Chang, R. 2004. *Kimia dasar konsep-konsep inti jilid 1 (3rd ed.)*. Jakarta: Erlangga.
- Dalynn. 2014. *McFarland standard catalogue no. TM50-TM60*. Canada: Dalynn Biologicals
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2007. *Kebijakan obat tradisional nasional*. Jakarta: Departemen Kesehatan Press.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1986. *Sediaan galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Diwangkari, N., Rahmawati, R., dan Safitri, D. 2016. Analisis keragaman pada data hilang dalam rancangan kisi seimbang. *Jurnal Gaussian*, 5(1): 153–162.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode fitokimia edisi 2*. Bandung: ITB.
- Hidana, R. dan Fauziyyah, D. K. 2016. Daya hambat infusum daun sirsak (*Annona*

- muricata* L) terhadap pertumbuhan jamur *Pityrosporum ovale*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 15(1): 100–108.
- Indriyanti, N., Adnyana, I. K. dan Sukandar, E. Y. 2013. Aktivitas ekstrak etanol dan fraksi akar singawalang (*Petiveria alliacea* L.) terhadap jamur penyebab ketombe dengan metode *Broth Microdilution*. *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*, 2(2): 113–117.
- Kartikasari, D. 2021. Potensi antifungi ekstrak etanol konsorsium herbal Terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*. *Skripsi*. Kudus: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Cendekia Utama Kudus.
- Khoerunnisak, D. 2020. Aktivitas antifungi ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap pertumbuhan jamur *Malassezia furfur* dan *Trichophyton mentagrophytes*. *Skripsi*. Kudus: Stikes Cendekia Utama Kudus.
- Kurnianingsih, D., Setiyabudi, L. dan Tajudin, T. 2020. Uji efektivitas sediaan krim kombinasi ekstrak daun bakau hitam (*Rhizophora mucronata*) dan jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah JOPHUS: Journal Of Pharmacy UMUS*, 2(1): 28–35.
- Kurniawati, E. 2015. Daya antibakteri ekstrak etanol tunas bambu apus terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal Wiyata*, 2(2): 193–199.
- Maghfiroh, N. N. 2019. Daya hambat ekstrak kulit semangka (*Citrullus lanatus*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Mahataranti, N., Astuti, I. Y. dan Asriningdhiani, B. 2012. Formulasi shampoo antiketombe ekstrak etanol seledri (*Apium graveolens* L) dan aktivitasnya terhadap jamur *Pityrosporum ovale*. *Jurnal Pharmacy*, 9(2): 128–138.
- Munawaroh, Z. 2017. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kapang endofit dari lumut hati *Marchantia emarginata* Reinw., Blume & Nees. *Skripsi*. Jakarta: Program Studi S1 Farmasi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Naveen, S., Karthika, S., Sentila, R., Mahenthiran, R. dan Michael, A. 2012. In-vitro evaluation of herbal and chemical agents in the management of dandruff. *J Microbiol Biotech Res*, 2(6): 916–921.
- Ornay, A. K. De, Prehananto, H. dan Dewi, A. S. S. 2017. Daya hambat pertumbuhan *Candida albicans* dan daya bunuh *Candida albicans* ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* l.). *Jurnal Wiyata*, 4(1): 78–83.
- Purwoko, Y., Kusumaningrum, H. P., Sugiarti, L. dan Hapsari, H. A. 2020. Aplikasi konsorsium tanaman herbal untuk mengatasi jerawat akibat autoimun : suatu upaya pengembangan traditional biomedicine. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(1): 10–25.
- Putra, A. A. B., Bogoriani, N. W., Diantariani, N. P., dan Sumadewi, N. L. U. 2014. Ekstraksi zat warna alam dari bonggol tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan metode maserasi, refluks, dan sokletasi. *Jurnal Kimia*, 8(1): 113–119
- Sari, N. K. Y. dan Sumadewi, N. L. U. 2019. Potensi ekstrak daun akasia (*Acacia auriculiformis*) sebagai antifungi pada *Candida albicans* dan identifikasi golongan senyawanya. *Journal of Biological Sciences*, 6(2): 143–147.
- Siswandono dan Soekardjo, B. 2000. *Kimia medisinal*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Wardaningrum, R. Y. 2019. Perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak etanol terpurifikasi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L) dengan vitamin E. *Skripsi*. Ungaran: Universitas Ngudi Waluyo.
- Wuryanti, 2008. Pengaruh penambahan biotin pada media pertumbuhan terhadap produksi sel *Aspergillus niger*. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 10(2): 46–50.
- Yanti, N., Samingan, dan Mudatsir. 2016. Uji aktivitas antifungi ekstrak etanol gal manjakani (*Quercus infectoria*) terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(1): 1–9.



BIRD CONSERVATION EFFORT IN JAKABARING SPORT CITY BASED ON COMMUNITY PERCEPTION

Endang Sosilawati^{1)*}, M Farsyudi Adib²⁾ Ken Dara Cita¹⁾ Taufan Kharis²⁾ Fadlan Pramatana³⁾
Ratna Sari Hasibuan⁴⁾

¹⁾Jurusan Kehutanan, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Sriwigama,
Jl. Demang Lebar Daun, 30137, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

²⁾Balai Konservasi Sumatera Selatan,
Jl. Kol. II Burlian/Punti Kayu Km. 6, 30153 Palembang, Sumatera Selatan, Indonesi

³⁾Universitas Nusa Cendana,

Jl. Adisucipto Penfui, 85228, Kota Kupang, Indonesia

⁴⁾Universitas Nusa Bangsa,
Jl. KH. Sholeh Iskandar Km. 4, Tanah Sareal, 16166, Bogor, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 25 Oct 2022,
Revised 27 Sep 2022,
Accepted 09 Nov 2022
Available online 12 Nov
2022

Keywords:

- ✓ bird
- ✓ community
- ✓ conservation
- ✓ Jakabaring Sport City
- ✓ urban

*corresponding author:

endangsos19@gmail.com

<https://doi.org/10.31938/jsn.v12i4.435>

ABSTRACT

Jakabaring Sport City, one of the Green Open Spaces (RTH) of Palembang City, has various types of landscapes that become bird habitats. Birds are an important indicator of environmental quality, so their existence needs to be preserved. This research aims to find the urgency of bird conservation in Jakabaring Sport City based on community's perception. Interviews were conducted with 30 respondents. The study's results stated that 92% of the community said the presence of birds was very important because the attraction was in the form of singing and feather colour, but 83% of the people did not understand the existence of protected birds. So we need a conservation effort to maintain the presence of birds in urban areas.

Upaya Konservasi Burung Di Jakabaring Sport City Berdasarkan Persepsi Masyarakat

ABSTRAK

Jakabaring Sport City salah satu Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kota Palembang memiliki berbagai tipe lanskap yang menjadi habitat burung. Burung merupakan indikator penting dalam mengukur suatu kualitas lingkungan sehingga keberadaannya perlu dilestarikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi persepsi masyarakat mengenai keberadaan burung di Jakabaring Sport City serta urgensi konservasinya. Wawancara dilakukan pada 30 responden. Hasil penelitian menyatakan bahwa 92% masyarakat mengatakan keberadaan burung sangat penting, karena daya tariknya berupa kicauan, warna bulu, namun 83% masyarakat tidak memahami akan adanya burung yang dilindungi. Maka diperlukan suatu upaya konservasi untuk menjaga keberadaan burung di wilayah perkotaan.

Kata kunci : burung, komunitas, konservasi, *Jakabaring Sport City*, urban

PENDAHULUAN

Kota Palembang yang merupakan ibu kota Provinsi Sumatera Selatan memiliki tingkat pertumbuhan ekonomi yang semakin meningkat termasuk pertumbuhan penduduknya (BPA, 2022) Pembangunan perkotaan yang masif mengakibatkan akan berdampak pada sisi ekonomi dan juga ekologi. Kota Palembang

dinobatkan sebagai kota dengan pengelolaan lingkungan yang baik dengan didapatkannya penghargaan Adipura pada tahun 2018. Pengelolaan lingkungan ini seiring pula dengan dibangunnya Jakabaring Sport City sebagai salah satu Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kota Palembang. Kawasan ini memiliki luasan 700 hektar dan memiliki berbagai tipe lanskap yang dapat menjadi habitat bagi beberapa komunitas



burung. Keberagaman tipe habitat tersebut menjadikan keberadaan burung menjadi indikator yang sangat sesuai untuk menilai ekosistem di perkotaan dan kualitas lingkungan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Perkotaan (Strohbach *et al.*, 2013).

Keberadaan burung menjadi indikator biologis untuk mengetahui tingkat kesehatan lingkungan (Cita & Budiman, 2019). Burung memiliki sifat yang sangat responsif terhadap adanya perubahan lingkungan (Kaban *et al.*, 2017). Upaya konservasi burung di wilayah perkotaan menjadi sangat penting untuk menjaga kualitas lingkungannya. Keberhasilan konservasi burung juga sangat ditentukan dengan dukungan masyarakat sekitar (Genoveva & Syahrivar, 2020). Persepsi merupakan suatu proses dalam diri untuk memilih, mengorganisasi, dan menginterpretasikan masukan informasi guna menciptakan gambaran yang memiliki arti serta menentukan sikap seseorang. Persepsi masyarakat merupakan sebuah interaksi dan penafsiran masyarakat terhadap suatu obyek (Pinillos *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil penelitian terdahulu menyatakan bahwa sikap dan persepsi yang dipahami akan sangat menentukan perilaku dalam diri manusia (Angessa *et al.*, 2022; Katuwal *et al.*, 2021; Marcelina *et al.*, 2018; Pinillos *et al.*, 2021). Atas dasar hal tersebut penelitian mengenai persepsi masyarakat terhadap konservasi burung menjadi sangat penting untuk dilakukan guna

menjaga kualitas lingkungan serta menjaga populasi burung perkotaan.

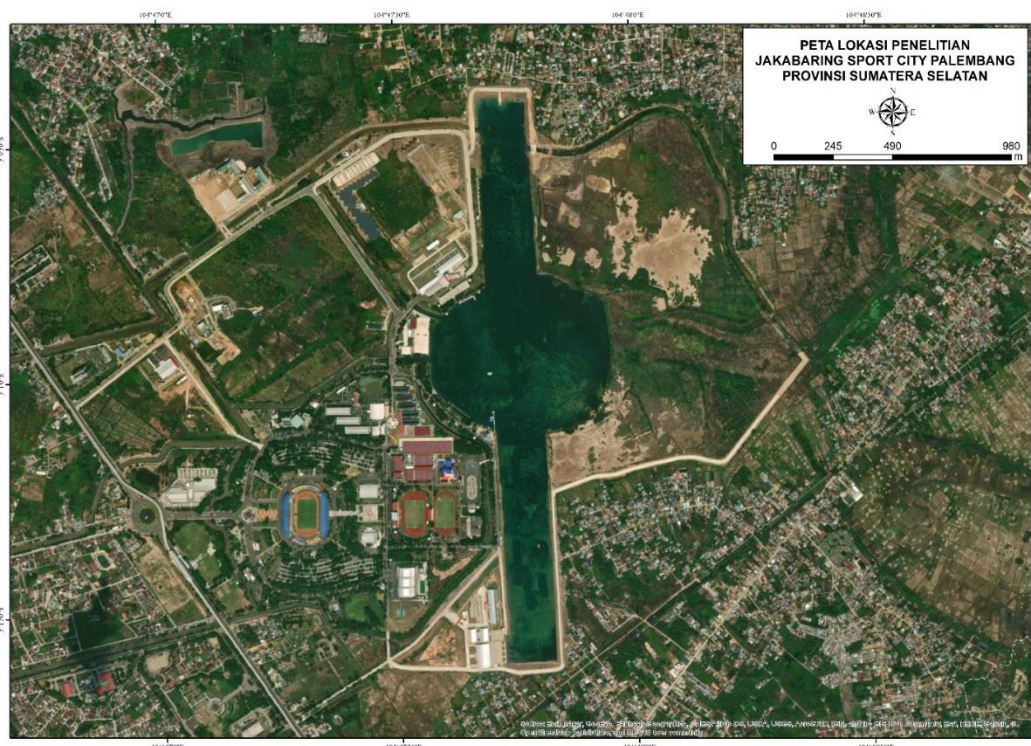
BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu kuesioner dan panduan wawancara. Alat pendukung lainnya yang digunakan berupa alat tulis, perekam suara, dan kamera.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Juni 2022 di Jakabaring Sport City, Palembang (Gambar 1). Metode yang digunakan yaitu wawancara, observasi lapang, dan studi pustaka. Wawancara dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang telah diuji melalui uji validitas dan reliabilitas. Pengujian validitas dilakukan dengan membandingkan nilai korelasi (r) hitung terhadap r tabel pada setiap butir pertanyaan yang tercantum pada kuesioner. Pertanyaan akan dikatakan valid apabila hasil pengujian menyatakan bahwa r hitung lebih besar daripada r tabel. Analisis "Cronbach Alpha" dilakukan untuk melakukan uji reliabilitas yaitu dengan membandingkan nilai r alpha terhadap r tabel. Kuesioner akan dinyatakan reliabel apabila nilai r alpha lebih besar daripada r tabel.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Responden yang diwawancarai adalah pengunjung *Jakabaring Sport City*. Metode yang digunakan dalam pemilihan responden sebagai unit contoh dilakukan dengan *purposive sampling* yakni pengunjung dengan kisaran usia 25 - 40 tahun sesuai dengan rentang usia yang termasuk pada kategori generasi millennial (generasi Y). Jumlah responden pada penelitian ini yaitu sebanyak 30 responden. Observasi lapang dilakukan untuk mengamati secara langsung aktivitas yang dilakukan pengunjung. Studi pustaka juga dilakukan untuk mempertajam serta memperkuat keabsahan analisis.

Data diolah dan data hasil penelitian berdasarkan wawancara dan pengamatan ditabulasi dan dinilai berdasarkan persentase dan disajikan dalam grafik dan tabel. Data hasil wawancara yang bersifat kualitatif selanjutnya dikuantitatifkan menggunakan skala Likert. Skala Likert mempunyai skor terendah adalah 1 dan tertinggi adalah 5, kemudian data tersebut diolah dan dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Kecenderungan aktivitas responden akan mempengaruhi dalam setiap pengambilan keputusan (Pinillos *et al.*, 2021). Hasil wawancara respondendidominasi oleh laki-laki yaitu 60% dan perempuan 40% (Tabel 1). Hal ini juga sesuai dengan data kependudukan di Palembang yang didominasi oleh laki-laki walaupun tidak ada perbedaan yang signifikan. Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa tidak ada hubungan nyata antara konservasi satwa dengan perbedaan gender laki-laki dan perempuan, artinya setiap peran dalam konservasi tidak memandang perbedaan gender (Lan Hung Son *et al.*, 2011). Namun, terdapat beberapa yang mengakibatkan laki-laki lebih paham mengenai konservasi dan pengetahuan satwa karena hobi berpetualang ke alam liar masih di dominasi oleh laki-laki dan perempuan cenderung untuk lebih menyukai memelihara hewan domestik (Torres-Aviles *et al.*, 2016). Untuk kategori tingkat pendidikan yang paling tinggi adalah tingkat sarjana sebanyak 77%, hal ini dapat menjadi sebuah peluang untuk pengembangan konservasi satwa khususnya burung pada masyarakat, karena para pengunjung telah memiliki strata pendidikan yang tereduksi baik. Hasil ini sejalan dengan penelitian terdahulu

yang menyatakan bahwa adanya korelasi positif antara tingkat pendidikan dan kepekaan terhadap lingkungan (Cita & Hasibuan, 2019). Apabila melihat dari hasil pendapatan, para responden yang memiliki penghasilan di atas Upah Minimum Regional (UMR) Kota Palembang mendominasi yaitu sebesar 57%, hal ini dapat menjadi peluang untuk pengembangan potensi wisata *birdwatching* di kawasan *Jakabaring Sport City*, karena apabila dilihat dari tingkat pendapatan termasuk ke dalam kelompok indikator cukup sejahtera, hasil ini juga berkorelasi positif dengan frekuensi masuk hutan kota *Jakabaring* yaitu 57% responden lebih dari 4 kali dalam satu bulan atau sama dengan hampir setiap *weekend* *Jakabaring* menjadi tempat rekreasi alam (Tabel 1).

Adapun aktivitas yang dilakukan dalam kawasan hutan kota *Jakabaring Sport City* sebagian besar adalah untuk berolahraga, dan *refreshing*. Masyarakat merasa keberadaan kawasan ini sangat penting untuk *refreshing* dan memulihkan kembali semangat. Beberapa penelitian menyatakan bahwa generasi *millennial* saat ini cenderung memilih pola hidup yang cukup peduli terhadap alam, dengan banyaknya *campaign* “*go green, back to nature*”.

Persepsi Masyarakat terhadap Keberadaan Burung

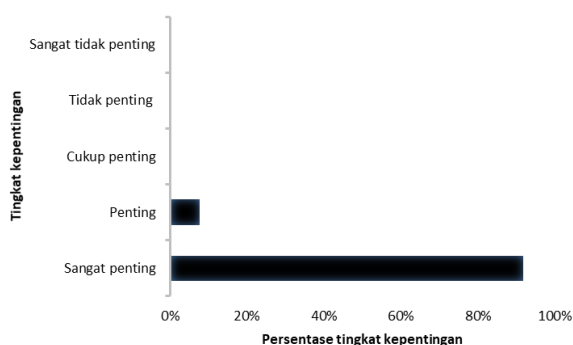
Persepsi wisatawan adalah suatu bentuk interpretasi atau kesan yang diwujudkan dalam bentuk interpretasi sikap dan perilaku terhadap objek (Angessa *et al.*, 2022). Hal ini akan berpengaruh terhadap perilaku sehari-hari. Persepsi merupakan proses penilaian seseorang terhadap objek tertentu. Di dalam proses persepsi, seseorang dituntut untuk memberikan penilaian terhadap suatu obyek yang dapat bersifat positif / negatif, senang atau tidak senang dan sebagainya. Dengan adanya persepsi maka akan terbentuk perilaku, yaitu suatu kecenderungan yang stabil untuk berlaku atau bertindak secara tertentu di dalam situasi yang tertentu pula (Katuwal *et al.*, 2021). Responden pengunjung hutan kota *Jakabaring* memiliki persepsi yang baik terhadap adanya keberadaan burung pada area kawasan hutan kota. Sebanyak 92% pengunjung menyatakan akan pentingnya keberadaan burung dalam kawasan dan 8% menyatakan sangat penting.

Tabel 1. Karakteristik Responden Pengunjung Jakabaring Sport City

Karakteristik responden	Jenis kelamin					
	Laki-laki		Perempuan		Total	
	n	%	n	%	n	%
Kedudukan dalam keluarga						
Suami	5	28	0	0	5	17
Istri	0	0	5	42	5	17
Anak	13	72	7	58	20	67
Total	18	100	12	100	30	100
Pendidikan						
Diploma	4	22	2	17	6	20
S1	13	72	10	83	23	77
S2	1	6	0	0	1	3
Total	18	100	12	100	30	100
Pekerjaan						
Mahasiswa	4	22	5	42	9	30
Karyawan	10	56	3	25	13	43
PNS	2	11	1	8	3	10
Ibu Rumah Tangga	0	0	1	8	1	3
Wirausaha	2	11	2	17	4	13
Total	18	100	12	100	30	100
Penghasilan (Rp/bulan)						
<2.500.000	0	0	1	8	1	3
2.500-4.000.000	7	39	5	42	12	40
>4.000.000	11	61	6	50	17	57
Total	18	100	12	100	30	100

Tabel 2. Sebaran Responden Berdasarkan Frekuensi Masuk Hutan Kota

Frekuensi masuk kawasan Jakabaring	n	persentase
≥ 4 kali/bulan	17	57%
2-3 kali/bulan	10	33%
1 kali/bulan	3	10%



Gambar 2. Pentingnya Keberadaan Burung

Berdasarkan Gambar 2 dapat terlihat bahwa tidak ada responden yang menyatakan keberadaan burung termasuk dalam kategori tidak penting. Hal ini dikarenakan burung merupakan satwa

yang cukup familiar dikenal oleh masyarakat utamanya generasi *millennials* utamanya tingginya para *hobbies* untuk memelihara burung. Komoditi yang telah lama dikenal masyarakat antara lain adanya produk burung sarang wallet yang telah memberikan peningkatan pendapatan devisa negara. Seorang pengusaha sarang burung wallet dapat menghasilkan omset hingga 30 juta/bulan. Namun, hal ini juga menjadi pro dan kontra. Perburuan liar atas dasar hobbies menjadi ancaman terhadap kelestarian keberadaan burung dalam kawasan hutan kota sehingga perlu perhatian khusus mengenai spesies dilindungi dan larangan akan menembak atau mengambil burung liar dalam kawasan. Burung telah lama dianggap sebagai bagian dari kebudayaan masyarakat, peranan sosial budaya tersebut tercermin dari

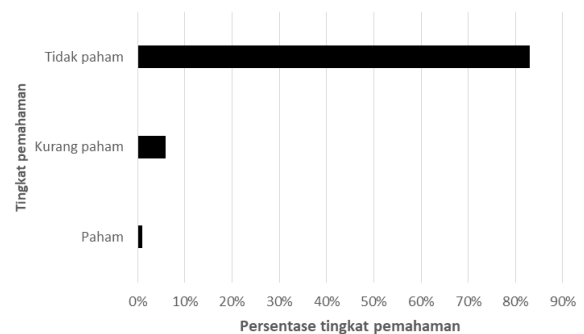
tarian, pakaian, *folklore*, totem, lukisan, patung, hingga pengetahuan lokal masyarakat. Beberapa spesies turut dijadikan sebagai hewan peliharaan karena melambangkan status dan prestise bagi pemeliharanya. Meski memiliki nilai ekologis dan sosial budaya tinggi, penilaian masyarakat terhadap burung yang berdasarkan nilai ekonomi menyebabkan populasinya di ekosistem alamiah terus berkurang. Nilai ekonomi burung dapat ditinjau berdasarkan potensi morfologis, suara, tingkah laku, dan sumber protein hewani (Mardiastuti, *et al.*, 2014)

Persepsi Masyarakat Terhadap Konservasi Burung

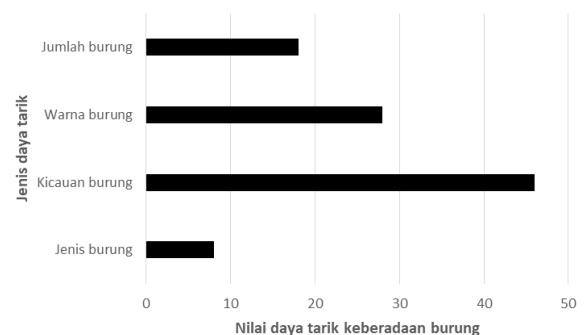
Konservasi merupakan suatu kegiatan yang meliputi perlindungan, pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa liar, serta pemanfaatan yang lestari. Burung yang menjadi indikator biologis dalam penilaian kualitas lingkungan memiliki urgensi dalam kegiatan konservasi (Cita & Budiman, 2019). Keberadaan burung dalam suatu kawasan khususnya kawasan perkotaan yang padat penduduk menjadi faktor kunci untuk menjaga kualitas lingkungan agar tetap terjaga dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 83% masyarakat tidak memahami jenis burung yang dilindungi (Gambar 3), pentingnya perlindungan burung, dan pentingnya konservasi burung. Sebagian masyarakat berharap burung dapat dimanfaatkan untuk dipelihara karena warna bulunya serta kicauannya yang unik. Berdasarkan hal tersebut, maka pemahaman serta penyadartahuan masyarakat tentang jenis burung yang dilindungi dan terancam punah menjadi sangat penting untuk menjaga populasi komunitas burung, khususnya dilahan perkotaan yang habitatnya semakin sempit.

Generasi *millennials* memiliki peranan penting dalam menjaga keberlanjutan keberadaan burung, karena pada generasi inilah yang saat ini yang sedang memegang peranan dalam pembentukan karakter generasi selanjutnya. Pengaruh terbesar dalam kehidupan manusia adalah sikap (*attitude*), sikap akan menentukan suatu tindakan (*behaviour*) manusia (Harihanto, 2001). Adanya kecenderungan sikap yang seseorang yang bertindak eksploitatif atau negatif pada alam lingkungannya akan teramati dari perilakunya yang cenderung kurang peduli pada alam. Hal ini juga dapat teramati berdasarkan hasil wawancara banyak masyarakat yang memiliki pemahaman bahwa burung sebaiknya tidak dilindungi dan diperbolehkan untuk

dijadikan binatang peliharaan di rumah khususnya jenis elang, yang saat ini termasuk ke dalam jenis raptor yang dilindungi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018.



Gambar 3. Tingkat Pemahaman terhadap Jenis Burung Dilindungi



Gambar 4. Daya Tarik Keberadaan Burung

Daya tarik masyarakat terhadap keberadaan burung

Hasil wawancara mendapatkan hasil yaitu masyarakat memiliki daya tarik yang sangat tinggi terhadap keberadaan burung di kawasan Jakabaring. Daya tarik yang paling tinggi dan menarik minat masyarakat untuk tetap mempertahankan keberadaan burung adalah kicauan burung (Gambar 4). Kicauan burung memberikan dampak ketenangan, kenyamanan dan kebahagiaan dalam diri. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian psikologis manusia yang menyatakan bahwa suara alam termasuk kicauan burung memiliki dampak positif terhadap aspek batin dalam diri manusia, memberikan perasaan tenang, rileks, dan bebas saat mendengar kicauan burung. Selain kicauan burung, warna bulu burung yang beragam juga memberikan daya tarik pengunjung. Menurut (Marcelina *et al.*, 2018) kenyamanan sangat penting untuk diperhatikan, dikarenakan kenyamanan dapat menentukan

minat masyarakat untuk berkunjung kembali ke lokasi. Dalam menciptakan kenyamanan, dapat mencakup dua aspek yaitu kepuasan batin dan panca indera. Hal ini juga sesuai dengan minat masyarakat terhadap warna bulu burung. Semakin berwarna maka tingkat ketertarikan pun semakin tinggi. Berdasarkan hal tersebut maka untuk menjaga keberadaan burung agar terhindar dari ancaman perburuan liar, maka diperlukan pendidikan konservasi atas pentingnya keberadaan burung secara bebas di alam, atas dasar kenyamanan dan ketenangan pada aspek psikologis manusia.

Upaya Konservasi Burung

Burung menjadi satwa liar yang memiliki interaksi paling dekat dengan kehidupan manusia. Burung perkotaan memiliki urgensi tinggi untuk dilakukan upaya konservasi karena kondisi habitat yang berdamping semakin menurun karena pembangunan yang masif khususnya di Kota Palembang. Beberapa peraturan telah dibuat baik dalam skala internasional seperti IUCN *RedList* untuk status kepunahan, dan CITES untuk perdagangan internasional berdasarkan *Appendix*, selain itu peraturan di Indonesia yang mengatur status perlindungan berbagai jenis burung dilindungi terdapat pada PermenLHK P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018.

Hasil observasi dari burung Indonesia menyatakan bahwa jumlah keanekaragaman jenis burung di Indonesia saat ini (2021) yaitu sebanyak 1812 jenis burung atau bertambah 18 jenis dibandingkan tahun 2020. Hal ini tentu menjadi tantangan dalam konservasi jenis burung dengan kondisi ancaman habitat yang semakin kecil khususnya untuk burung-burung di perkotaan (Liu *et al.*, 2019; Strohbach *et al.*, 2013). Maka diperlukan Kerjasama para pihak khususnya masyarakat dan generasi muda sebagai penerus bangsa untuk memahami pentingnya pelestarian jenis burung sehingga dapat meminimalkan ancaman kepunahan. Adapun upaya yang dilakukan adalah dengan konservasi in-situ pada area Jakabaring dengan memenuhi aspek utama dalam manajemen habitat satwa liar, yaitu dipenuhinya kebutuhan pakan, shelter dan cover. Maka pengelolaan konservasi untuk mempertahankan komunitas burung perkotaan ini adalah dengan pengkayaan pohon pakan, menjaga kualitas sumber air, menjaga ketersediaan pohon tidur dan bersarang, dan menjaga area bermain yang menjadi wilayah jelajah burung, khususnya untuk jenis burung dilindungi, endemic, dan langka, serta melakukan sosialisasi kepada

pengunjung akan keberadaan burung yang perlu di konservasi pada area Jakabaring *Sport City*.

KESIMPULAN

Masyarakat kota Palembang memiliki persepsi yang tinggi bahwa keberadaan burung sangatlah penting dengan kicauan yang bervariasi menjadi daya tarik. Akan tetapi masyarakat memiliki persepsi yang rendah terhadap adanya burung-burung dilindungi, sehingga dibutuhkan upaya konservasi untuk tetap menjaga keberadaan jenis burung di Jakabaring *Sport City*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, LLDIKTI II atas Hibah yang diberikan dengan nomor kontrak 1378/LL2/PG/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Angessa, A. T., Lemma, B., Yeshitela, K., & Endrias, M. (2022). Community perceptions towards the impacts of ecotourism development in the central highlands of Ethiopia: the case of Lake Wanchi and its adjacent landscapes. *Heliyon*, 8(2). doi:10.1016/j.heliyon.2022.e08924.
- Cita, K. D., & Budiman, M. A. K. (2019). *Bird diversity and its association in mangrove habitats of Teluk Bintuni Regency, West Papua*. Proceeding of the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 394(1). doi:10.1088/1755-1315/394/1/012006.
- Cita, K. D., & Hasibuan, R. S. (2019). Utilization of food plant by Sundanese Ethnic, in Nyangkewok Hamlet, Sukabumi Regency. *Media Konservasi*, 24(3), 303–313. doi:10.29244/medkon.24.3.303-313.
- Genoveva, G., & Syahrivar, J. (2020). Green lifestyle among Indonesian Millennials : A comparative study between Asia and Europe. *Journal of Environmental Accounting and Management*, 8(4), 397–413. doi:10.5890/jeam.2020.12.007.
- Kaban, A., Mardiasuti, A., & Mulyani, Y. A. (2017). Response of bird community to

- various plantation forests in Gunung Walat, West Java, Indonesia. *HAYATI Journal of Biosciences*, 24(2), 72–78. doi:10.1016/j.hjb.2017.08.006.
- Katuwal, H. B., Zhang, M., Baral, H. S., Sharma, H. P., & Quan, R. C. (2021). Assessment of farmer's knowledge and perceptions towards farmland birds show the need of conservation interventions. *Global Ecology and Conservation*, 27. doi:10.1016/j.gecco.2021.e01563.
- Lan Hung Son, N., Trung Dung, L., & Thanh Van, N. (2011). Developing bird watching ecotourism combined with education and natural conservation. *VNU Journal of Science*, 27.
- Liu, J., Bai, H., Ma, H., & Feng, G. (2019). Bird diversity in Chinese urban parks was more associated with natural factors than anthropogenic factors. *Urban Forestry and Urban Greening*, 43(February), 126358. Doi:10.1016/j.ufug.2019.06.001.
- Marcelina, S. D., Febryano, I. G., Setiawan, A., & Yuwono, S. B. (2018). Persepsi wisatawan terhadap fasilitas wisata di pusat latihan gajah Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Belantara*, 1(2). doi:10.29303/jbl.v1i2.60.
- Mardiastuti A, Mulyani YA, Rinaldi D, Rumblat W, Dewi LK, Kaban A, & Sastranegara H. (2014). *Pengembangan Indikator Kualitas Ekosistem Perkotaan dan Suburbia dengan Menggunakan Indeks Komunitas Burung*. Institut Pertanian Bogor.
- Pinillos, D., Pocard-Chapuis, R., Bianchi, F. J. J. A., Corbeels, M., Timler, C. J., Tittonell, P., Maria, M. V., & Schulte, R. P. (2021). Landholders' perceptions on legal reserves and agricultural intensification: Diversity and implications for forest conservation in the eastern Brazilian Amazon. *Forest Policy and Economics*, 129. doi:10.1016/j.forpol.2021.102504.
- Strohbach, M. W., Lerman, S. B., & Warren, P. S. (2013). Are small greening areas enhancing bird diversity? Insights from community-driven greening projects in Boston. *Landscape and Urban Planning*, 114, 69–79. doi:10.1016/j.landurbplan.2013.02.007.
- Torres-Avilez, W., Medeiros, P. M. de, & Albuquerque, U. P. (2016). Effect of gender on the knowledge of medicinal plants: systematic review and meta-analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2016, 12–15. doi:10.1155/2016/6592363

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan diberikan kepada para pakar/mitra bestari/rekan setara yang telah diundang sebagai penelaah oleh *Jurnal Sains Natural* dalam Volume 12 No. 4, Tahun 2022. Berikut ini adalah daftar nama pakar/mitra bestari/rekan setara yang berpartisipasi :

1. Prof. Dr. Ir. Hamim, M.Si (Plant Physiology and Genetics, IPB University)
2. Prof. Dr. Wiwik Susannah Rita, Dra., M.Si (Organic Chemistry, Universitas Udayana)
3. Prof. Dr. Ni Made Suaniti (Analytical and Forensic Chemistry, Universitas Udayana)
4. Rijal Satria, Ph.D (Entomologi, Taksonomi Hewan, dan Sistematika Hewan, Universitas Negeri Padang)
5. Dr. Ni Gusti Ayu Manik Ermayanti, Dra., M.Si (Animal Physiology, Universitas Udayana)
6. Dr. Sagung Chandra Yowani (Mikrobiologi Farmasi, Universitas Udayana)
7. Dr. Hafiih Prasetia (Pusat Riset Kimia Maju, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN))
8. Dr. Ir. Made Ria Defiani, M.Sc. (Hons) (Biologi, Universitas Udayana)
9. Dr. I Made Siaka (Kimia Analitik, Universitas Udayana)
10. Dr. Riga, S.Pd., M.Si (Organic Synthesis, Universitas Negeri Padang)
11. Dr. Ni Made Suartini, S.Si, M.Si (Taksonomi Invertebrata, Universitas Udayana)
12. Dra. Febi Nurilmala, M.Si (Bioteknologi, Universitas Nusa Bangsa)
13. Tri Haryoko, MSi (Pusat Riset Biosistemika dan Evolusi, Badan Riset dan Inovasi Nasional)
14. Cantika Zaddana, S.Gz., M.Si (Gizi, Universitas Pakuan)
15. Dra. Nia Yuliani, M.Pd. (Department of Biology, Universitas Nusa Bangsa)
16. Dra. I Gusti Ayu Manik Widhyastini, M.Kes (Animal Physiology, Universitas Nusa Bangsa)

PEDOMAN PENULISAN

A. Pedoman Umum

1. Naskah merupakan hasil penelitian otentik yang belum dipublikasikan di media publikasi atau penerbitan lainnya.
2. Naskah tidak mengandung unsur plagiarisme. Dewan redaksi akan langsung menolak teks yang terindikasi plagiarisme.
3. Naskah yang telah ditulis berdasarkan pedoman Sains Natural (dalam format MS Word, sesuai template), harus dikirim melalui Sistem Submission Online dengan menggunakan Open Journal System (OJS) di portal e-jurnal Sains Natural (<http://ejournalunb.ac.id/index.php/JSN>). Kemudian, daftarkan diri sebagai salah satu penulis atau reviewer.
4. Naskah yang tidak sesuai dengan pedoman penulisan Sains Natural akan dikembalikan kepada penulis sebelum proses *review*.
5. Naskah bisa ditulis baik dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris dengan bahasa standar. Naskah harus terdiri dari sepuluh (10) sampai tiga belas (13) halaman termasuk gambar dan tabel. Naskah ditulis di atas kertas ukuran A4 (210x297 mm), dengan margin 3 cm (kiri, kanan, bawah dan atas).
6. Teks naskah harus menggunakan huruf Times New Roman, ukuran huruf 11pt, 1 spasi baris, dalam satu kolom.
7. Kata-kata yang tidak umum atau dari bahasa asing dituliskan dengan format *Italic*. Untuk naskah dalam Bahasa Indonesia, sebaiknya hindari istilah asing. Setiap paragraf dimulai 10 mm dari sisi kiri perbatasan sementara tidak ada spasi di antara paragraf.
8. Tabel dan gambar ditempatkan di grup teks setelah teks. Setiap gambar harus diberi judul (Gambar) di bawah gambar dan diberi nomor dalam format penomoran Arab yang diikuti oleh judul gambar. Setiap tabel harus diberi judul tabel dan diberi nomor dalam format penomoran arab di atas tabel diikuti dengan judul tabel. Gambar lampiran jelas (ukuran font, resolusi dan ruang garis terlihat jelas). Gambar, tabel, dan bagan harus ditempatkan di tengah antara kelompok teks. Jika memiliki ukuran lebih besar, bisa diletakkan di tengah halaman. Tabel tidak boleh berisi garis vertikal, sedangkan garis horisontal hanya diijinkan untuk hal penting.

B. Teks Naskah

1. Judul

Judul harus ringkas dan informatif. Judul naskah harus ditulis dengan maksimal 12 (dua belas) kata (dalam Bahasa Indonesia) dan 10 (sepuluh) kata dalam bahasa Inggris, font berukuran 12pt, UPPERCASE, BOLD, dan dalam format teks rata tengah.

2. Nama penulis dan afiliasinya

Nama dari masing-masing penulis dicantumkan dengan jelas dan harus menunjukkan penulis yang berperan sebagai koresponden. Alamat afiliasi penulis (tempat kerja sebenarnya dilakukan) dicantumkan di bawah nama. Tanggung jawab koresponden ini mencakup menjawab pertanyaan tentang Metodologi dan Bahan. Penulis juga mencantumkan alamat e-mail dan rincian kontak.

3. Abstrak

Abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Teks ditulis dalam format Times New Roman, ukuran huruf 9pt, 1 spasi baris, sebanyak 75-250 kata dan diikuti oleh lima kata kunci. Abstrak harus menyatakan secara singkat tujuan penelitian, hasil utama, dan kesimpulan utama.

4. Pendahuluan

Pada pendahuluan, sebutkan tujuan dan latar belakang yang memadai. Hindari survei literatur terperinci atau ringkasan hasilnya.

5. Bahan dan Metode

Metode ini diimplementasikan untuk memecahkan masalah, termasuk metode analisis. Metode yang digunakan dalam pemecahan masalah penelitian dijelaskan pada bagian ini.

6. Hasil dan Pembahasan

Hasil harus jelas dan ringkas. Pembahasan harus mengeksplorasi signifikansi hasil kerja, bukan mengulanginya. Hindari kutipan yang luas dan diskusi literatur yang dipublikasikan.

7. Kesimpulan

Kesimpulan utama penelitian ini dapat disajikan dalam bagian Kesimpulan singkat.

8. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih dicantumkan pada bagian terpisah di bagian akhir artikel sebelum referensi. Pada ucapan terima kasih dicantumkan nama/organisasi/institusi yang memberikan bantuan selama penelitian (misal, Memberikan bantuan bahasa, menulis bantuan atau bukti membaca artikel, dll.).

9. Referensi dan kutipan

Semua referensi yang digunakan harus diambil dari sumber utama (jurnal ilmiah dan yang paling sedikit adalah 80% dari semua referensi) yang diterbitkan dalam sepuluh tahun terakhir. Setiap naskah harus memiliki setidaknya sepuluh referensi. Referensi harus menggunakan "Mendeley" sebuah aplikasi manajemen referensi. Format penulisan yang digunakan dalam Sains Natural mengikuti format yang diterapkan oleh APA 6th Edition (American Psychological Association).