



MedicRa

(Journal of Medical Laboratory Science/Technology)





TIM EDITORIAL MEDICRA

Editor in Chief

Andika Aliviameita, S.ST., M.Si., Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Assosiate Editors

1. Chylen Setiyo Rini, S.Si., M.Si., Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia
2. Galuh Ratmana Hanum, S.Si., M.Si., Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia
3. Jamilatur Rohmah, S.Si., M.Si., Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia
4. Puspitasari, S.ST., MPH., Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia
5. Syahrul Ardiansyah, S.Si., M.Si., Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia
6. Miftahul Mushlih, S.Si., M.Sc., Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Layout Editors

1. Novi Dwi Kusuma, Amd.AK
2. Leni Yuroh Widyaningrum, S.ST

Penerbit

Pusat Pengembangan Ilmu Pengetahuan
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Alamat Editor

Kampus 4 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Jl. Raya Rame Pilang No.4
Wonoayu, Sidoarjo 61261



MITRA BESTARI (*REVIEWERS*)

1. Nama : Drh. Yos Adi Prakoso, M.Sc
Afiliasi : Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Wijaya Kusuma, Surabaya

2. Nama : Arif Yahya , S.Si., M.Si
Afiliasi : FMIPA, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

3. Nama : Lutfi Nia Kholida, S.Si., M.Si
Afiliasi : Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)



DAFTAR ISI

Tim Editorial Medicra	i
Mitra Bestari (<i>Reviewers</i>).....	ii
Daftar Isi	iii
Pelayanan Indeks	iv
Tujuan dan Ruang Lingkup	v
Panduan Penulisan Artikel Ilmiah	vi
Efektivitas Kunyit (<i>Curcuma longa Linn</i>) terhadap <i>Esherichia coli</i> dan <i>Bacillus subtilis</i> <i>Chylen Setiyo Rini, Jamilatur Rohmah, Leni Yuroh Widyaningrum</i>	1
Hubungan Kadar Cr dalam Air Tambak terhadap Cr Pada Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>), Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i>) dan Udang Vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>) di Kawasan Jabon Sidoarjo <i>Ary Andini, Siti Dzurrotul Ainiyah</i>	7
Kontaminasi <i>Escherichia coli</i> pada Makanan Jajanan di Kantin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo <i>Jamilatur Rohmah, Chylen Setiyo Rini, Siti Cholifah</i>	15
Pengaruh Lama Penggunaan Minyak Goreng Kelapa Sawit terhadap Karakterisasi Trigliserida dan <i>Crude Glycerol</i> <i>Intan Febiola Arianing, Galuh Ratmana Hanum</i>	27
Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Bonggol Nanas (<i>Ananas comusus L.</i>) pada Tikus yang Di induksi Aloksan <i>Ayu Rochmawati, Syahrul Ardiansyah</i>	36



PELAYANAN INDEKS

Semua artikel yang diterbitkan oleh Universitas Muhammadiyah Sidoarjo memperoleh keuntungan sebagai berikut:

1. Permanent Link (Digital Object Identifier / DOI) dari Crossref (Prefix 10.21070)
2. Pengarsipan digital dalam PKP Private LOCKSS Program jaringan
3. Pengarsipan digital di GARUDA Ristekdikti
4. Pengarsipan digital dalam ISJD
5. Metrik artikel lencana dari Dimensi
6. Lencana metrik artikel dari PlumX Analytics
7. Tombol pembaruan Artikel didukung oleh Crossmark (Crossref)
8. Pengaturan Otomatis Terindeks pada:

WorldCat, B.A.S.E, OpenAire, Google Scholar, Crossref, Onesearch, SCILIT, Dimensions (Ilmu Digital).



TUJUAN DAN RUANG LINGKUP

Tujuan:

Jurnal Medicra (*Journal of Medical Laboratory Science/ Technology*) adalah jurnal *peer-review (double blind review)* yang diterbitkan oleh Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Jurnal ini terbit dua kali dalam setahun, yaitu pada bulan Juni dan Desember. Tujuan dari jurnal ini adalah untuk memfasilitasi dosen, peneliti, dan mahasiswa untuk menerbitkan *original article* dan *review article*. Artikel-artikel yang diterima pada dasarnya berisi topik yang berkaitan dengan Teknologi Laboratorium Medis. Jurnal Medicra tersedia dalam versi online.

Ruang Lingkup:

Medicra menerbitkan artikel penelitian di bidang "Teknologi Laboratorium Medis" dengan lingkup sebagai berikut:

1. Kimia Klinik
2. Hematologi
3. Mikrobiologi
4. Parasitologi
5. Imunologi-Serologi
6. Kimia analisis makanan dan minuman
7. Kimia Farmasi
8. Toksikologi
9. Biologi Molekuler
10. Sitologi
11. Histologi
12. Epidemiologi
13. Manajemen Laboratorium
14. Pengendalian Mutu Laboratorium



PANDUAN PENULISAN ARTIKEL ILMIAH

Review Article/Original Research Articles (pilih salah satu)

Judul Artikel Maksimum 20 Kata dengan Format Times New Roman Ukuran 12pt (Tebal) dalam Bahasa Indonesia

Nama **penulis** pertama^{1*} (tanpa gelar), Nama penulis kedua² (tanpa gelar), dan seterusnya (tanpa gelar)

^{1,2}Afiliasi penulis dengan alamat lengkap institusi (D-IV Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl. Mojopahit 666B Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia, 60261)

ABSTRAK

Abstrak memuat latar belakang, tujuan, metode, dan hasil penelitian. Abstrak ditulis menggunakan bahasa Indonesia dalam satu paragraf yang memuat maksimum 250 kata. Tipe huruf yang digunakan adalah Times New Roman berukuran 11pt 1spasi. Pada bagian akhir dicantumkan maksimum lima kata kunci.

Kata kunci: aaaa, bbbb, cccc, dddd, eeee

Judul Artikel Maksimum 20 Kata dengan Format Times New Roman Ukuran 12pt (Tebal) dalam Bahasa Inggris

ABSTRACT

Abstrak memuat latar belakang, tujuan, metode, dan hasil penelitian. Abstrak ditulis menggunakan bahasa Inggris dalam satu paragraf yang memuat maksimum 250 kata. Tipe huruf yang digunakan adalah Times New Roman berukuran 11pt 1spasi. Pada bagian akhir dicantumkan maksimum lima kata kunci.

Keywords: aaaa, bbbb, cccc, dddd, eeee

^{1*} Corresponding author.

e-mail: aaaa@umsida.ac.id

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2016 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, All right reserved, This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)



1. PENDAHULUAN

Pendahuluan memuat latar belakang penelitian secara ringkas dan padat, serta tujuan penelitian. Persoalan pokok diutarakan sebagai alasan dilakukannya penelitian atau penulisan artikel, dengan mengacu pada telaah pustaka yang relevan dalam 5-10 tahun.

2. METODE PENELITIAN ← Hanya untuk Original Research Article

Metode penelitian menguraikan tahapan dan teknik penelitian secara rinci, dilengkapi dengan bahan, lokasi, teknik dalam memperoleh dan menganalisis data, instrumen (piranti keras dan lunak). Pada bagian ini dapat dibagi menjadi beberapa sub bab, namun tidak perlu mencantumkan penomoran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini merupakan inti tulisan ilmiah, sebab memuat data hasil pengujian berdasar pada pendekatan yang digunakan serta analisis hasil pengujian. Analisis hendaknya dikaitkan dengan simpulan, pendapat, teori-teori dan segala hasil penelitian lain yang relevan. Penyajian pada bagian ini didukung dengan grafik, tabel, dan ilustrasi lain sesuai dengan kebutuhan. Bagian ini bisa dibagi menjadi beberapa sub bab, tetapi tidak perlu mencantumkan penomorannya.

– Singkatan dan Akronim

Singkatan yang sudah umum seperti seperti IEEE, SI, MKS, CGS, sc, dc, and rms tidak perlu diberi keterangan kepanjangannya. Akan tetapi, akronim yang tidak terlalu dikenal atau akronim buatan penulis perlu diberi keterangan kepanjangannya. Sebagai contoh: Model pembelajaran MiKiR (Multimedia interaktif, Kolaboratif, dan Reflektif) dapat digunakan untuk melatih penguasaan keterampilan pemecahan masalah. Jangan gunakan singkatan atau akronim pada judul artikel, kecuali tidak bisa dihindari.

– Satuan

Penulisan satuan di dalam artikel memperhatikan aturan sebagai-berikut:

- Gunakan SI (MKS) atau CGS sebagai satuan utama, dengan satuan sistem SI lebih diharapkan.
- Hindari penggabungan satuan SI dan CGS, karena dapat menimbulkan kerancuan, karena dimensi persamaan bisa menjadi tidak setara.



Jangan mencampur singkatan satuan dengan satuan lengkap. Misalnya, gunakan satuan Wb/m^2 atau webers per meter persegi, jangan webers/ m^2 .

– **Rumus** ditulis menggunakan *Mathematical Equation*. Jika terdapat beberapa persamaan, beri nomor persamaan. Nomor persamaan seharusnya berurutan, letakkan pada bagian paling kanan, yakni (1), (2), dan seterusnya. Gunakan tanda agar penulisan persamaan lebih ringkas. Gunakan *font italic* untuk variabel, huruf tebal untuk vektor.

– **Kutipan dan Acuan**

Salah satu ciri artikel ilmiah adalah menyajikan gagasan orang lain untuk memperkuat dan memperkaya gagasan penulisnya. Gagasan yang telah lebih dulu diungkapkan orang lain ini diacu (dirujuk), dan sumber acuannya dimasukkan dalam Daftar Pustaka.

Daftar Pustaka harus lengkap dan sesuai dengan acuan yang disajikan dalam batang tubuh artikel. Artinya, sumber yang ditulis dalam Daftar Pustaka benar-benar dirujuk dalam tubuh artikel. Sebaliknya, semua acuan yang telah disebutkan dalam artikel harus dicantumkan dalam Daftar Pustaka. Untuk menunjukkan kualitas artikel ilmiah, daftar yang dimasukkan dalam Daftar Pustaka harus cukup banyak. Daftar Pustaka disusun secara alfabetis dan cara penulisannya disesuaikan dengan aturan yang ditentukan dalam jurnal. Kaidah penulisan kutipan, acuan, dan Daftar Pustaka mengikuti buku pedoman ini.

Penyajian gagasan orang lain di dalam artikel dilakukan secara tidak langsung. Gagasan yang dikutip tidak dituliskan seperti teks asli, tetapi dibuatkan ringkasan atau simpulannya. Sebagai contoh, Suharno (1973) menyatakan bahwa kecepatan terdiri dari gerakan ke depan sekuat tenaga dan semaksimal mungkin, kemampuan gerakan kontraksi putus-putus otot atau segerombolan otot, kemampuan reaksi otot atau segerombolan otot dalam tempo cepat karena rangsangan.

Acuan adalah penyebutan sumber gagasan yang dituliskan di dalam teks sebagai (1) pengakuan kepada pemilik gagasan bahwa penulis telah melakukan “peminjaman” bukan penjiplakan, dan (2) pemberitahuan kepada pembacanya siapa dan darimana gagasan tersebut diambil. Acuan memuat nama pengarang yang pendapatnya dikutip, tahun sumber informasi ditulis, dan/tanpa nomor halaman tempat informasi yang dirujuk diambil. Nama pengarang yang digunakan dalam acuan hanya nama akhir. Acuan dapat dituliskan di tengah kalimat atau di akhir kalimat kutipan.



Acuan ditulis dan dipisahkan dari kalimat kutipan dengan kurung buka dan kurung tutup (periksa contoh-contoh di bawah). Acuan yang dituliskan di tengah kalimat dipisahkan dengan kata yang mendahului dan kata yang mengikutinya dengan jarak. Acuan yang dituliskan diakhir kalimat dipisahkan dari kata terakhir kalimat kutipan dengan diberi jarak, namun tidak dipisahkan dengan titik. Nama pengarang ditulis tanpa jarak setelah tanda kurung pembuka dan diikuti koma. Tahun penerbitan dituliskan setelah koma dan diberi jarak. Halaman buku atau artikel setelah tahun penerbitan, dipisahkan dengan tanda titik dua tanpa jarak, dan ditutup dengan kurung tanpa jarak. Sebagai contoh: karya tulis ilmiah adalah tulisan faktual yang digunakan penulisnya untuk memberikan suatu pengetahuan/informasi kepada orang lain (Riebel, 1978).

Apabila nama pengarang telah disebutkan di dalam teks, tahun penerbitan sumber informasi dituliskan segera setelah nama penulisnya. Atau, apabila nama pengarang tetap ingin disebutkan, acuan ini dituliskan di akhir teks. Contohnya: menurut Riebel (1978), karya tulis ilmiah adalah tulisan faktual yang digunakan penulisnya untuk memberikan suatu pengetahuan/informasi kepada orang lain.

Nama dua pengarang dalam karya yang sama disambung dengan kata ‘ dan’ . Titik koma (;) digunakan untuk dua pengarang atau lebih dari dua pengarang dengan karya yang berbeda. Contohnya: karya tulis ilmiah adalah tulisan faktual yang digunakan penulisnya untuk memberikan suatu pengetahuan/informasi kepada orang lain (Riebel dan Roger, 1980). Jika melibatkan dua pengarang dalam dua karya yang berbeda, contoh penulisannya: karya tulis ilmiah adalah tulisan faktual yang digunakan penulisnya untuk memberikan suatu pengetahuan/informasi kepada orang lain (Riebel, 1978; Roger, 1981).

Apabila pengarang lebih dari dua orang, hanya nama pengarang pertama yang dituliskan. Nama pengarang selebihnya digantikan dengan ‘ dkk’ (dan kawan-kawan). Tulisan ‘ dkk’ dipisahkan dari nama pengarang, yang disebutkan dengan jarak, diikuti titik, dan diakhiri dengan koma. Contohnya: membaca adalah kegiatan interaksi antara pembaca dan penulis yang kehadirannya diwakili oleh teks (Susanto dkk., 1994).

- **Penggunaan simbol** hendaknya menggunakan simbol standar yang ada
- Penulisan judul tabel di atas tabel, sedangkan penulisan judul gambar diletakkan di bawah gambar, di tengah, *sentence case*, dengan jarak 1 spasi dari tabel atau gambarnya menggunakan huruf Times New Roman, ukuran 12pt



- Penulisan sumber tabel atau gambar diletakkan di bawah tabel dan gambar. Untuk gambar ditulis di tengah sedangkan untuk tabel ditulis sejajar tabel dengan huruf Times New Roman 12pt dengan jarak 1 spasi. Tulisan dalam tabel menggunakan huruf Times New Roman 12pt.

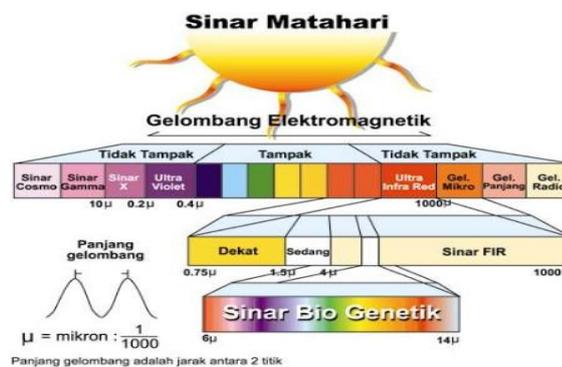
Contoh tabel:

Tabel 1. Rasio Keuangan Bank Mandiri Tahun 1998-2005

Tahun	PA	PE	RPE	RPTA
1998	-123.49%	n.a	n.a	201.40%
1999	-30.01%	-763.87%	2445.65%	96.07%
2000	0.47%	8.28%	1676.43%	94.37%
2001	1.05%	25.48%	2333.83%	95.89%
2002	1.43%	24.84%	1634.64%	94.24%
2003	1.84%	22.49%	1123.02%	91.82%
2004	2.12%	21.08%	895.21%	89.95%
2005	0.23%	2.60%	1034.54%	91.19%

Sumber: Siringoringo (2007)

Contoh gambar:



Gambar 1. Sinar yang dihasilkan matahari (Prasetyo, 2007)

Disarankan untuk menggunakan fitur *text box* pada MS Word untuk menampung gambar atau grafik, karena hasilnya cenderung stabil terhadap perubahan format dan pergeseran halaman dibanding *insert* gambar secara langsung.



4. KESIMPULAN

Kesimpulan menyajikan ringkasan dari uraian mengenai hasil dan pembahasan, mengacu pada tujuan penelitian. Berdasarkan kedua hal tersebut dikembangkan pokok-pokok pikiran baru yang merupakan esensi dari temuan penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH (Bila ada)

Apabila penelitian ini disponsori oleh pihak penyandang dana tertentu, nyatakan dengan jelas dan singkat, hindari pernyataan terima kasih yang berbunga-bunga. Misalnya hasil penelitian yang disponsori oleh DP2M DIKTI.

DAFTAR PUSTAKA

Cara Penulisan Jurnal:

- Dengan doi:

Borrelli, F., Capasso, R., Severini, B., Fiorino, F., Aviello, G., ... Izzo, A. A. (2011). Inhibitory Effect of Bromelin, a Cysteine Protease Derived from Pineapple Stem (*Ananas comusus*), on Intestinal Motility in Mice. *Neurogastroenterol Motil*, 23(8), 745-e331. doi: 10.1111/j.1365-2982.2011.01735.x

Pavan, R., Jain, S., Shraddha, & Kumar, A. (2012). Properties And Therapeutic Application Of Bromelain: A Review. *Biotechnology Research International*, Vol 12, 1-6. doi: 10.1155/2012/976203

- Tanpa doi:

Bala, M., Ismail, N. A., Mel, M., Jami, M. S., Saleh, H. M., & Amid, A. (2012). Bromelain Production: Current Trends And Perspective. *Archives Des Sciences*, (65)11, 369-399. Retrieved from http://irep.iium.edu.my/28364/1/Bromelain_review.pdf

Ladhams, A., Scarnto, P., & Engwerda, C. (1999). Bromelain from Pineapple Stems Proteolytically Blocks Activation of Extracellular Regulated Kinase-2 in T Cells. *J Immunol*, 163(5), 2568-75. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10452995>

Cara Penulisan Buku:

Dinas Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Pedoman Pelayanan Kefarmasian Dirumah/ Home Pharmacy Care* (hal. 16-20). Jakarta: Depkes RI.

Schwinghammer, L. (2009). *Diabetes Mellitus In Dipro, Et Al, Pharmacotherapy Handbook 7th Edition* (pp. 210-226). USA: The Mc-Graw Hill.



Darmono. 2007. *Status Glikemi dan Komplikasi Vaskuler Diabetes Mellitus*. Djokomoeljanto R, Darmono, Suhartono T, Pemayun Tgd (Eds). Kongres Nasional V Persatuan Diabetes Indonesia (hal. 57-68). Semarang.

Cara Penulisan Skripsi/Tesis:

Yuriska, F.A. (2009). Efek Alokasi Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.

Herawati, N. (2007). Analisis Risiko Lingkungan Aliran Air Lumpur Lapindo Ke Badan Air (Studi Kasus Sungai Porong dan Sungai Aloo-Kabupaten Sidoarjo). *Tesis*. Program Studi Magister Ilmu Lingkungan. Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro. Semarang.

NB:

1. Artikel ilmiah maksimum berjumlah 10 halaman (sudah termasuk daftar pustaka) dengan tipe huruf Times New Roman berukuran 12pt 1,5 spasi.
2. **Gaya penulisan daftar pustaka mengacu pada American Psychological Association (APA) Edisi ke-6**
3. Sitasi publikasi ilmiah utama yang mendasari pekerjaan Anda
4. **Sitasi hanya pada artikel/publikasi ilmiah yang Anda baca dan yang anda gunakan sebagai footnotes**
5. Hindari self-citation yang berlebihan
6. Hindari sitasi yang berlebihan terhadap publikasi yang dalam satu daerah
7. Cek daftar pustaka (references) sekali lagi untuk keaslian sumber (nama penulis, volume, issue, tahun, nomor DOI)
8. **Gunakan Reference Manager Application like EndNote, Mendeley, Zotero, etc. (Kami menyarankan untuk menggunakan Mendeley)**



Original Research Articles

Efektivitas Kunyit (*Curcuma longa* Linn) terhadap *Esherichia coli* dan *Bacillus subtilis*

Chylen Setiyo Rini^{1*}, Jamilatur Rohmah², Leni Yuroh Widyaningrum³

^{1,2,3}D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl.Raya Rame Pilang No. 4 Wonoayu Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia, 61261

Article history: Submitted: 30 April 2018; accepted: 31 Mei 2018; published: 30 Juni 2018

ABSTRAK

Tanaman herbal yang berfungsi sebagai obat, salah satunya yaitu kunyit yang memiliki peran sebagai antioksidan, antimikroba, anti kanker, gangguan pencernaan. Karena mengandung senyawa kurkumin dan minyak atsiri. Tujuan dari penelitian ini mengetahui konsentrasi optimal ekstrak kering rimpang kunyit (*Curcuma longa* L) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *Bacillus subtilis*. Metode penelitian ini menggunakan difusi agar Kirby Bauer. Pada penelitian ini, ekstrak kering kunyit pada konsentrasi 15% sudah memiliki daya antibakteri terhadap *Bacillus subtilis* (0,7 mm) lebih besar dibanding terhadap *Escherichia coli* (0,63 mm).

Kata kunci: efektivitas; *Bacillus subtilis*; *Escherichia coli*; kunyit (*Curcuma longa* Linn)

Effectiveness of Turmeric (*Curcuma longa* Linn) against *Esherichia coli* and *Bacillus subtilis*

ABSTRACT

Herbal plants that serve as a drug, one of which is turmeric that has a role as an antioxidant, antimicrobial, anti-cancer, digestive disorders. Because it contains compounds curcumin and essential oils. The purpose of this research is to know the optimal concentration of dry extract of turmeric rhizome (*Curcuma longa* L) in inhibiting the growth of *E. coli* and *Bacillus subtilis*. This research method using diffusion agar Kirby Bauer. In this study, turmeric extract at 15% concentration had antibacterial efficacy against *Bacillus subtilis* (0,7 mm) greater than *Escherichia coli* (0,63 mm).

Keyword: effectiveness; *Bacillus subtilis*; *Escherichia coli*; turmeric (*Curcuma longa* Linn)

PENDAHULUAN

Di negara tropis seperti Indonesia banyak tumbuh tanaman herbal yang berfungsi sebagai obat. Salah satu jenis tanamannya yaitu kunyit. Senyawa kimia yang terkandung pada kunyit antara lain kurkumin dan minyak atsiri memiliki peran sebagai antioksidan, antimikroba,

* Corresponding author.

e-mail: chylensetiyorini@umsida.ac.id

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, All right reserved, This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

anti kanker, gangguan pencernaan, penyakit cacar, gigitan serangga (Hartati & Balitro, 2013).

Kandungan kimia yang terdapat pada kunyit adalah minyak atsiri 4,2-14%, minyak lemak 4,4-12,7% dan senyawa kurkuminoid 60-70% (Simanjuntak, 2012). Kurkumin yang terkandung pada kurkuminoid berpotensi sebagai antibakteri baik bakteri Gram positif maupun bakteri Gram negatif, seperti *S. aureus*, *Bacillus subtilis*, *E. coli*, *Salmonella thypi* dan sebagainya. Ekstrak alkohol dan minyak atsiri dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme meliputi bakteri dan fungi (Aggarwa and Harikumar, 2009). Menurut (Stanojević *et al.*, 2015) minyak atsiri dari *Curcuma longa* tidak menunjukkan aktivitas menghambat pada bakteri *S. aureus*, *E. coli* dan *L. monocitogenens*. Naz *et al* (2010) menjelaskan bahwa kurkuminoid dan minyak atsiri pada kunyit varietas Bannu menghasilkan MIC tertinggi pada *B. subtilis* sebesar 7 mm dan 8 mm, terendah pada *Azotobacter* sebesar 5,3 mm dan 5,5 mm. Berdasarkan uraian, diatas perlu dilakukan penelitian tentang konsentrasi optimal ekstrak kering rimpang kunyit (*Curcuma longa L*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *Bacillus subtilis*.

1. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dilaboratorium Bakteriologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2017 sampai Januari 2018.

Bahan yang digunakan pada penelitian antara lain kunyit (*Curcuma longa Linn*) yang didapatkan dari pasar di Sidoarjo, bakteri *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, media NA, Media MHA sebagai media kultur bakteri dan media uji daya hambat bakteri, Pz steril, standart *Mc farland* 0,5 (1% asam sulfur 9,95 ml dan 1% barium klorida 0,05 ml).

Alat-alat yang digunakan cawan petri, tabung reaksi, timbangan digital, Bunsen, kertas saring *whatman* no. 42, kapas, pipet *maat*, gelas ukur, Erlenmeyer 250 ml dan 500 ml, incubator, jangka sorong.

Metode penelitian adalah metode eksperimental laboratoris dengan 8 perlakuan yaitu konsentrasi 0%, 15%, 30%, 45%, 60%, 75%, 90%, 100% dengan jumlah pengulangan 3 kali.

Kunyit segar dicuci bersih kemudian dipotong-potong kecil dan dikeringkan dengan cara dianginkan setelah kering kunyit ditimbang sebanyak 15 g untuk konsentrasi 15% b/v dan konsentrasi 30%, 45%, 60%, 75%, 90%, 100% dilakukan sama seperti penyiapan infusa

kunyit 15% b/v. Kunyit kering yang sudah ditimbang dipanaskan dalam panci infusa berisi 1000 ml akuades selama 15 menit pada suhu 90°C. Hasil rebusan kemudian disaring dengan kertas saring rangkap, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Biakan murni *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* di inokulasi pada media NA dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah itu masing-masing bakteri diambil 1 ose dan diinokulasi pada PZ steril sampai didapatkan kekeruhan setara dengan standart *Mc farland* 0,5, kemudian swab steril yang berisi bakteri diinokulasikan dan diratakan pada media MHA (*Mueller Hinton Agar*), kertas cakram yang berisi ekstrak kunyit di letakkan diatas media MHA lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C Pengamatan dan pengukuran berdasarkan terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram menggunakan jangka sorong, luas diameter zona bening diukur dengan rumus:

$$\frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$$

Keterangan:

Dv: Diameter vertikal

Dc: Diameter cakram

Dh: Diameter horizontal

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menguji aktivitas antibakteri rimpang kering kunyit (*Curcuma longa* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* secara Invitro. Metode yang digunakan untuk menguji antibakteri menggunakan metode difusi yaitu menggunakan kertas cakram pada media *Muller Hinton* (MHA). Untuk menilai besarnya daya hambat dari ekstrak kunyit dilihat dari terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram.

Berdasarkan Tabel 1. memperlihatkan adanya variasi zona hambat yang terbentuk dari ekstrak kering kunyit terhadap masing-masing perlakuan. Zona hambat terkecil terdapat pada kontrol 0% sebesar 0% yang artinya tidak ada efek antibakteri, sedangkan zona hambat terbesar terdapat pada konsentrasi 100% untuk bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* sebesar 1,13 mm dan 1,03 mm. Pada penelitian ini, ekstrak kering kunyit pada konsentrasi 15% sudah memiliki daya antibakteri terhadap *Bacillus subtilis* (0,7 mm) lebih besar dibanding terhadap *Escherichia coli* (0,63 mm). Pada konsentrasi 30%, 45%, 60% mengalami penurunan dan peningkatan diameter zona hambat, hal ini disebabkan kandungan kimia dalam ekstrak kunyit yang dapat dipengaruhi oleh lokasi tanaman, umur rimpang,

proses pengeringan yang dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas kandungan kimia rimpang. Diameter zona hambat tidak selalu naik sebanding dengan naiknya konsentrasi antibakteri hal ini dikarenakan perbedaan kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media serta jenis dan konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda juga menghasilkan diameter zona hambat yang berbeda pula (Yanti dan Mitika, 2017).

Tabel 1. Rata-rata diameter zona hambat ekstrak kering kunyit (*Curcuma longa* L) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*

Konsentrasi (%)	Diameter zona hambat (mm)	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Bacillus subtilis</i>
0	0	0
15	0,63	0,7
30	0,7	0,8
45	0,87	0,77
60	0,77	0,93
75	0,9	0,97
90	0,93	0,9
100	1,13	1,03

Diameter zona hambat terbentuk karena ekstrak kering kunyit mengandung senyawa aktif yang bersifat antimikroba. Kandungan senyawa kimia rimpang kunyit dengan pelarut air antara lain alkaloid, tannin, flavonoid, glikosida dan karbohidrat (Gupta *et al.*, 2015). Flavonoid dapat mengganggu pembentukan dinding sel dengan aktivitas transpeptidase peptidoglikan yang akan memecah dinding sel dan merusak membrane sel sehingga komponen penting seperti protein, asam nukleat, nukleotida akan lisis (Dewi, 2015). Kandungan kurkumin pada kunyit memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai jenis bakteri Gram negatif, Gram positif, antivirus dan antitumor (Bernawie, 2006). Menurut Çıkrıkçı *et al* (2008) Kurkumin dapat menghambat bakteri *E. coli*, kurkumin dapat menghambat aktivitas bakteri *E. coli* dengan cara menghambat aktivitas enzim siklooksigenase-2 (cox-2) yang mengubah asam arakhidonat menjadi prostaglandin. Kurkumin merupakan senyawa fenolik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mendenaturasi dan merusak membran sel sehingga proses metabolisme terganggu.

Menurut Priyanka *et al* (2015) bahwa minyak atsiri pada ekstrak kering kunyit berpotensi sebagai agen antibakterial terhadap *E. coli* sebesar $12,6 \pm 2,11$ mm dibanding dengan standar antibiotik. Minyak atsiri dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan

merusak atau mengganggu proses terbentuknya membran sel sehingga membran sel tidak terbentuk ataupun terbentuk tetapi tidak sempurna. Perlakuan ekstrak kering kunyit memiliki kandungan total fenolik lebih tinggi dibanding dengan perlakuan panggang dan segar. Kunyit ekstrak kering memiliki kapasitas antioksidan tertinggi dibanding dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan potensi kunyit kering sebagai antioksidan sangat besar untuk mengurangi timbulnya reaksi oksidasi dan menangkap radikal bebas (Tamam dkk, 2011).

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak kering kunyit memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *Bacillus subtilis*.

DAFTAR PUSTAKA.

Bernawie, N. (2006). Mengatasi Demam Berdarah Dengan Tanaman Obat. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 28(6), 6-8. Retrieved from <http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/publikasi/wr286063.pdf>

Çıkrıkçı, S., Mozioglu, E., & Yılmaz, H. (2008). Biological Activity of Curcuminoids from *Curcuma lonnga*. *Rec. Nat. Prod*, 2(1), 19-24. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/7122/6163c769684116dc49b5df52fb180fbf2e6d.pdf>

Dewi, Z.Y., Nur, A., Hertriani, T. (2015). Efek Antibakteri dan Penghambatan Biofilm Ekstrak Sereh (*Cymbopogon nardus* L) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Maj Ked Gi Ind*, 1(2), 136-141. doi: <https://doi.org/10.22146/majkedgiind.9120>

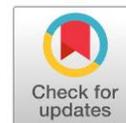
Gupta, A., Mahajan, S., & Sharma, R. (2015). Evaluation of Antimicrobial Activity of *Curcuma Longa* Rhizome Extract Against *Staphylococcus aureus*. *Biotechnology Reports*, volume 6, 51-55. doi: <https://doi.org/10.1016/j.btre.2015.02.001>

Hartati, S. Y., & Balitro. (2013). Khasiat Kunyit Sebagai Obat Tradisional dan Manfaat Lainnya. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, 19(2), 5-9. Retrieved from http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2014/02/Perkebunan_KhasiatKunyit.pdf

Naz, S., Jabeen S., Ilyas, S., Manzoor, F., Aslam, F., & Ali, A. (2010). Antibacterial Activity of *Curcuma longa* Varieties Against Different Strains of Bacteria. *Pak. J Bot*, 42(1), 455-462. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/216321183_Antibacterial_activity_of_Curcuma_longa_varieties_against_different_strains_of_bacteria

Priyanka, R., Vasundhara, M., Ashwini, J., Radhika, B., & Thara, B.S. (2015). Screening Fresh, Dry and Processed Tumeric (*Curcuma longa* L) Essential Oil Against Pathogenic Bacteria. *Int. J. Pharm Sci*, 30(1), 49-52. Retrieved from https://nanopdf.com/download/5b173a584ad62_pdf

- Simanjuntak, P. (2012). Studi Kimia dan Farmakologi Tanaman kunyit (*Curcuma longa* L) Sebagai Tumbuhan Obat Serbaguna. *Agrium*, 17(2), 103-107. Retrieved from <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/agrium/article/view/306/260>
- Stanojević, J.S., Stanojević, L. P., Cvetković, D. J., & Danilović, B. R. (2015). Chemical Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activity of The Turmeric Essential Oil (*Curcuma longa* L.). *Advanced technologies*, 4(2), 19-25. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/baf5/3db27521356975bee97ef4856faf337c3fab.pdf>
- Tamam, B., Suratiah, & Dewi, N. N. A. (2011). Potensi Ekstrak Kunyit dan Kencur Sebagai Antimikroba dan Antioksidan. *Jurnal Skala Husada*, 8(2), 138-142. Retrieved from <http://poltekkes-denpasar.ac.id/files/JSH/V8N2/Badrut%20Tamam1,%20Suratiah2,%20Ni%20Nyoman%20Astika%20Dewi1%20JSH%20V8N2.pdf>
- Yanti, Y. N., & Mitika, S. (2017). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) Terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(1), 158-168. Retrieved from <http://jiis.akfar-isfibjm.ac.id/index.php/JIIS/article/view/93>



Original Research Articles

Hubungan Kadar Cr dalam Air Tambak terhadap Cr Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Kawasan Jabon Sidoarjo

Ary Andini^{1*}, Siti Dzurrotul Ainiyah²

^{1,2}D-IV Analis Kesehatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Jl. Jemursari 51-57 UNUSA Tower Kampus, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Article history: Submitted: 30 April 2018; accepted: 31 Mei 2018; published: 30 Juni 2018

ABSTRAK

Pembuangan lumpur Lapindo ke sungai Porong menyebabkan pencemaran lingkungan yang dapat mempengaruhi kualitas air disekitarnya termasuk air tambak di kawasan Kecamatan Jabon, Sidoarjo. Salah satu bahan pencemar yang berbahaya bagi kesehatan adalah logam kromium (Cr) yang bersifat karsinogenik. Tujuan penelitian ini dilakukan analisa kadar Cr pada air tambak, ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), ikan Bandeng (*Chanos chanos*), udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*), dan menganalisis hubungan kadar Cr dalam air tambak terhadap kadar Cr dalam daging ikan Nila, ikan Bandeng dan udang Vaname. Pengujian kadar Cr dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan panjang gelombang 357,9 nm. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar Cr air tambak secara keseluruhan adalah $< 0,0201$ mg/L yang mengindikasikan layak untuk dikonsumsi karena dibawah Baku Cr air adalah $< 0,05$ mg/L. Hasil pengujian kadar Cr pada ikan Nila dan ikan Bandeng menunjukkan nilai yang sama yaitu $< 0,0004$ mg/kg yang mengindikasikan dalam taraf layak konsumsi karena $< 2,5$ mg/kg. Pada sampel Udang Vaname yang diambil dari lokasi T3 (0,532 mg/kg) dan T5 (0,461 mg/kg) melebihi dari standard yang ditentukan yaitu 0,4 mg/Kg, sehingga cukup awas untuk dikonsumsi. sedangkan pada T1, T2 dan T4 sesuai standard karena memiliki nilai $< 0,4$ mg/kg. Hasil analisa hubungan kadar Cr pada air tambak terhadap kadar Cr pada daging ikan Nila ($P = 0,278$), ikan Bandeng ($P = 0,983$) dan udang Vaname ($P = 0,504$) menunjukkan tidak ada korelasi diantara keduanya karena nilai $P > 0,05$.

Kata Kunci: Ikan; Kromium; Spektrofotometer Serapan Atom; Udang; Sidoarjo

Relation of Chromium Levels in Pond Water to Chromium in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*), Milkfish (*Chanos chanos*) and Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in Jabon Sidoarjo

ABSTRACT

Disposal of Lapindo mud into Porong river had caused environmental polluted which might affect water quality and surrounding especially ponds in Jabon Subdistrict, Sidoarjo city. One of

^{1*} Corresponding author.

e-mail: aryandini@unusa.ac.id

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, All right reserved, This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

:

*hazardous contaminant that harmful to health was chromium (Cr) metal which had carcinogenic effect. The aim of this study was analyzed Cr levels in ponds water, Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) flesh, Milkfish (*Chanos chanos*) flesh, Vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*) flesh, and analyzed the correlation of Cr levels ponds water to Cr levels of Nile tilapia, milkfish, Vaname shrimp. Results of study shown that Cr levels of all ponds water sample were $<0,0201$ mg/L which indicated safe to consumed because they were lower than standard of water Cr levels about $<0,05$ mg/L. Result of Cr levels in Nile tilapia flesh and Milkfish flesh had same Cr levels about $<0,0004$ mg/kg which indicated safe to consumed because they were lower than standard of Cr levels fish flesh about $<2,5$ mg/kg. Shrimp flesh taken from T3 (0,532 mg/kg) and T5 (0,461 mg/kg) were higher than standard of Cr levels shrimp flesh about 0,4 mg/kg hence need beware to consume. Correlation analyzed of ponds water Cr levels to Nile tilapia flesh, Milkfish flesh, Vaname shrimp flesh Cr levels shown those were not correlation between both of them because $P >0,05$.*

Keywords: fish; chromium; atomic absorption spectroscopy; shrimp; Sidoarjo

1. PENDAHULUAN

Air memiliki peran dalam berbagai sektor kehidupan. Air yang layak konsumsi memiliki ciri tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa dan tidak ada endapan padat terlarut. Logam berat yang berbahaya bagi kesehatan jika terkandung dalam air diantaranya Cr. Akibat dampak buruk yang diakibatkan oleh kromium maka pemerintah mengeluarkan PP No. 82 tahun 2001 mengenai kadar maksimum kromium untuk keperluan air baku dan kegiatan perikanan sebesar 0,05 mg/L. Kromium bersifat karsinogenik sehingga berbahaya bagi kesehatan jika dikonsumsi setiap hari (Andini, 2017)

Bioakumulasi kromium didalam tubuh berbahaya bagi kesehatan karena dapat menyebabkan kanker (Andini, 2017). Senyawa Cr dalam lingkungan pada umumnya berasal dari limbah industri, tambang, pembakaran minyak bumi, kertas dan kayu. Air yang terkontaminasi oleh logam berat, logam tersebut dapat terdistribusi ke bagian tubuh manusia dan sebagian akan terakumulasikan (Bugis, 2013). Akumulasi logam berat dalam biota air terjadi pada otot abduktor, insang, mantel, gonad, ginjal dan hati (Supriyanto dkk, 2001)

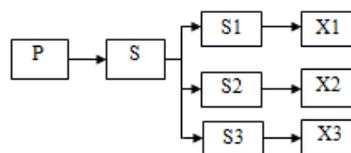
Kecamatan Jabon merupakan salah satu kecamatan yang terkena dampak akibat semburan Lumpur Lapindo akibat kesalahan sistem pengeboran minyak yang terletak di daerah Siring, Porong. Sesuai dengan Keputusan Presiden Republik Indonesia pada Sidang Kabinet Paripurna tanggal 27 September 2006, skenario pengendalian lumpur sebagian dialirkan ke Sungai Porong untuk mengantisipasi jebolnya tanggul yang lebih parah sehingga membahayakan keselamatan penduduk dan merusak infrastruktur di sekitarnya. Lumpur panas tersebut akhirnya disetujui untuk dibuang tanpa pengolahan ke Sungai

Porong dan badan-badan air sekitarnya, hal ini menyebabkan efek pencemaran lingkungan pada daerah sungai kali porong yang dapat mempengaruhi kualitas air tambak yang menggunakan sumber air porong sebagai pengairannya (Herawati, 2007).

Kecamatan Jabon memiliki lokasi yang dekat dengan lumpur Lapindo, bahkan pengairan untuk tambak dikawasan ini banyak yang bersumber dari aliran sungai Porong, sehingga ada kemungkinan jika air sungai Porong yang tercemar akan mempengaruhi kualitas air tambak dan terkontaminasi logam berat seperti Cr pada ikan dan udang di lokasi tambak tersebut. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan analisa kadar Cr pada air tambak, ikan Bandeng, ikan Nila, udang Vaname di Kecamatan Jabon untuk mengetahui tingkat pencemaran air akibat Cr yang terlarut dalam air, serta menganalisis hubungan kadar Cr dalam air tambak terhadap kadar Cr dalam daging ikan dan udang.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan menggunakan 5 sampel air tambak, 5 sampel ikan Nila, 5 sampel ikan Bandeng dan 5 sampel Udang Vaname yang dibudidayan dalam satu lokasi yang sama di kawasan tambak kecamatan Jabon. Adapun rancang bangun penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rancang Bangun Penelitian

Keterangan:

P : Populasi di Jabon Sidoarjo

S : Sampel air tambak

S1 : Sampel ikan bandeng

S2 : Sampel ikan nila

S3 : Sampel udang vaname

X1 : Hasil kadar Cr pada Ikan Bandeng

X2 : Hasil kadar Cr pada Ikan Nila

X3 : Hasil kadar Cr pada Udang Vaname

Pengujian kadar Cr pada air dan Cr pada daging ikan Nila, ikan Bandeng dan udang Vaname dilakukan berdasarkan SNI 6989.17.2009 menggunakan Spektrofotometer AA-6200 Shimadzu (AAS). Bahan yang digunakan adalah aquades, HNO₃, HClO₄, K₂Cr₂O₇.

Pengujian kadar Cr dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya. Adapun pelaksanaannya terbagi menjadi beberapa tahapan yaitu (1) pengambilan sampel

:

air, (2) pengambilan sampel ikan Nila, ikan Bandeng, dan udang Vaname, (3) preparasi sampel ikan dan udang, (4) pembuatan larutan baku logam Cr 100mg/L, (5) pembuatan larutan baku logam Cr 10 mg/L dari larutan baku logam Cr 100 mg/L, (6) pembuatan larutan kerja logam Cr, (7) penetapan kurva standard, dan (7) penetapan kadar Cr air, ikan dan udang. Pada tahap preparasi sampel dilakukan dengan destruksi sampel daging ikan dan udang dengan menggunakan HNO₃, HClO₄ dan aquades. Blanko yang digunakan berasal dari air bebas mineral yang diasamkan atau perlakuannya sama dengan sampel uji. Adapun panjang gelombang yang digunakan pada pengujian kadar Cr yaitu 357,9 nm (SNI 6989.17.2009).

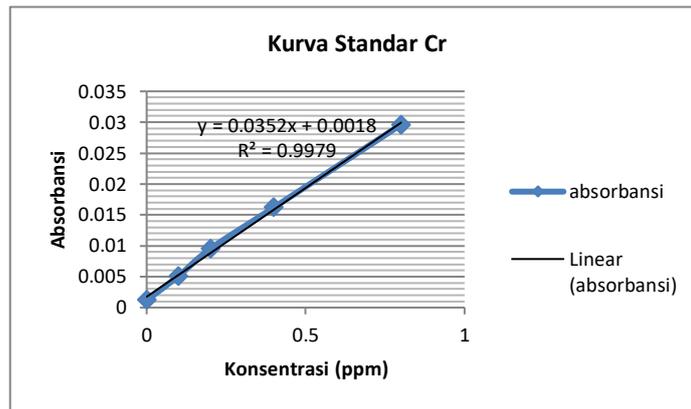
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian kadar Cr dalam air tambak dan kadar Fe dan Cr pada daging ikan nila, ikan bandeng dan udang vaname dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA). Pengujian kadar Cr dilakukan dengan mengukur nilai absorbansi standard pada berbagai konsentrasi kemudian membuat kurva standard dan selanjutnya dilakukan perhitungan penentuan kadar Cr dalam air. Setelah diketahui kadar Cr air tambak, daging ikan Nila, ikan Bandeng dan Udang Vaname maka dilakukan uji korelasi dengan menggunakan uji Spearman dengan menggunakan SPSS 16.

Absorbansi pada berbagai konsentrasi standard Cr air tambak dapat diamati pada tabel 1 dan gambar kurva standard Cr Air tambak dapat diamati pada gambar 2. Sedangkan hasil perhitungan kadar Cr air tambak terangkum dalam tabel 2, Cr daging ikan Nila, daging ikan Bandeng, dan daging Udang Vaname dapat diamati pada tabel 3.

Tabel 1. Absorbansi Cr pada berbagai konsentrasi standar

Konsentrasi Cr (ppm)	Absorbansi
0	0,0012
0,1	0,0051
0,2	0,0095
0,4	0,0162
0,8	0,0296



Gambar 2. Kurva standar Cr air tambak, daging ikan Nila, daging ikan Bandeng dan daging udang Vaname

Tabel 2. Kadar Cr air tambak

No.	Kode	Konsentrasi (mg/L)	Keterangan
1	C1	<0,0201	Sesuai standar
2	C2	<0,0201	Sesuai standar
3	C3	<0,0201	Sesuai standar
4	C4	<0,0201	Sesuai standar
5	C5	<0,0201	Sesuai standar

Keterangan: Baku Cr air adalah <0,05 mg/L (PP RI No. 82 Tahun 2001)

Tabel 3. Kadar Cr daging ikan Nila, ikan Bandeng dan udang Vaname

No.	Kode	Konsentrasi (mg/kg)		
		Ikan Nila	Ikan Bandeng	Udang Vaname
1	T1	<0,0004	<0,0004	0,244
2	T2	<0,0004	<0,0004	0,081
3	T3	<0,0004	<0,0004	0,532
4	T4	<0,0004	<0,0004	0,342
5	T5	<0,0004	<0,0004	0,461

Keterangan:

Kadar Cr ikan adalah < 2,5 mg/Kg BPOM N0. 03275/B/SK/8 (Sari, 2017)

Kadar Cr Udang adalah < 0,4 mg/kg (Keputusan Direktorat Departemen Gizi RI Tahun 1967)

Tabel 4 Hasil uji korelasi Spearman kadar Cr air tambak terhadap kadar Cr pada daging ikan Nila, Bandeng dan Udang Vaname

No.	Uji Korelasi Spearman	P	Keterangan
		Cr Air Tambak	
1	Cr Ikan Nila	0,278	Tidak Signifikan
2	Cr Ikan Bandeng	0,983	Tidak Signifikan
3	Cr Udang Vanami	0,504	Tidak Signifikan

Keterangan: Signifikansi $p < 0,05$

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa seluruh sampel air tambak (C1, C2, C3, C4, dan C5) di kawasan Jabon dalam taraf aman dari kandungan Cr karena memiliki nilai

:

Cr yang rendah yaitu dibawah Baku Mutu Cr yaitu 0,05 mg/L (PP RI No. 82 Tahun 2001). Sedangkan pada tabel 3 tampak jika kadar Cr pada seluruh daging ikan Nila dan ikan Bandeng yang diambil dari lokasi T1, T2, T3, T4 dan T5 sesuai dengan standard karena memiliki kadar <0,0004 mg/Kg. Nilai ini dibawah dari Standar BPOM N0. 03275/B/SK/8 sekitar < 2,5 mg/Kg (Sari, 2017). Namun, pada sampel Udang Vaname yang diambil dari lokasi T3 (0,532 mg/kg) dan T5 (0,461 mg/kg) melebihi dari standard yang ditentukan yaitu 0,4 mg/Kg sehingga cukup awas untuk dikonsumsi. sedangkan pada T1 (0,244 mg/kg), T2 (0,081 mg/kg) dan T4 (0,342 mg/kg) sesuai standard karena memiliki nilai < 0,4 mg/kg (Keputusan Direktorat Departemen Gizi RI Tahun 1967) sehingga aman untuk dikonsumsi,

Berdasarkan hasil uji korelasi dengan uji *Spearman* dapat diketahui bahwa kandungan Cr pada air tambak tidak memiliki korelasi terhadap kandungan Cr pada daging ikan Nila ($p=0,278$), ikan Bandeng ($P=0,958$) dan Udang Vaname ($P=0,504$) karena nilai $P > 0,05$. Konsentrasi logam berat pada hewan air bervariasi tergantung oleh kemampuan biota air dalam mengabsorpsi dan mengekresikan logam berat yang ada disekitar perairan tersebut. Logam yang masuk ke dalam tubuh biota air melalui rantai makanan, absorpsi aktif maupun pasif secara difusi melalui permukaan kulit, insang. Akumulasi logam berat dalam biota air terjadi pada otot abduktor, insang, mantel, gonad, ginjal dan hati (Supriyanto dkk., 2001)

Kadar logam yang tinggi dalam daging ikan dan udang tidak hanya dipengaruhi oleh kandungan logam dalam air saja, namun juga dipengaruhi oleh pH, suhu, salinitas. Pada pH rendah akumulasi logam pada daging ikan lebih tinggi terutama pada logam Cu, salinitas tinggi akan menurunkan akumulasi logam (Jeziarska & Witeska, 2006) dan suhu yang tinggi akan meningkatkan akumulasi logam karena laju metabolisme meningkat (Aida, 2013). Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi akumulasi logam berat dalam daging ikan yaitu makanan ikan dan sedimen yang terkontaminasi logam berat (Herliyanto, 2014).

Meskipun hasil pengujian kandungan Cr pada daging ikan Nila dan ikan Bandeng berada dibawah standard. Namun, tetap perlu diwaspadai karena sifat logam berat yang secara kumulatif dan bertahap melakukan pembentukan kompleks dengan gugus sulhidrit (-SH) di dalam tubuh. Akumulasi logam berat pada daging hewan air sangat tergantung pada protein yang mempunyai gugus sulhidrit (-SH) dan lemak (Supriyanto dkk, 2001).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh sampel air tambak di kawasan Jabon dalam taraf aman dari kandungan Cr karena memiliki nilai Cr yang rendah yaitu dibawah Baku Mutu Cr yaitu 0,05 mg/L (PP RI No. 82 Tahun 2001). Hasil kadar Cr pada seluruh daging ikan Nila dan ikan Bandeng yang diambil dari lokasi T1, T2, T3, T4 dan T5 sesuai dengan standard karena memiliki kadar $< 0,0004$ mg/Kg yang menunjukkan sesuai dengan Standar BPOM N0. 03275/B/SK/8 sekitar $< 2,5$ mg/kg. Sedangkan, pada sampel udang Vaname yang diambil dari lokasi T3 (0,532 mg/kg) dan T5 (0,461 mg/kg) melebihi dari standard yang ditentukan yaitu 0,4 mg/kg, pada T1 (0,244 mg/kg), T2 (0,081 mg/kg) dan T4 (0,342 mg/kg) sesuai standard karena memiliki nilai $< 0,4$ mg/kg (Keputusan Direktorat Departemen Gizi RI Tahun 1967) sehingga aman untuk dikonsumsi. Adapun hasil uji korelasi dengan uji *Spearman* menunjukkan bahwa kandungan Cr pada air tambak tidak memiliki korelasi terhadap kandungan Cr pada daging ikan Nila ($p = 0,278$), ikan Bandeng ($P = 0,958$) dan Udang Vaname ($P = 0,504$) karena nilai $P > 0,05$.

UCAPAN TERIMAKASIH

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aida, G. R. (2013). Kandungan Logam Berat Fe, Cu, Cr Dan Zn pada Juvenil Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus Fuscoguttatus*) yang Dipaparkan pada Limbah Baja (Slag). *Skripsi*. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Andini, A. (2017). Analisa Cr (VI) Air di Kecamatan Tanggulangin, Sidoarjo. *SainHealth*, 1(2),55-58. Retrieved from <https://e-journal.umaha.ac.id/index.php/sainhealth/article/view/105/142>
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) No. 03725/B/SK/VII/1989. *Batas Maksimum Cemaran Logam dalam Makanan*.
- Badan Standardisasi Nasional. SNI 6989.17:2009. *Air dan air limbah – Bagian 17: Cara uji krom total (Cr-T) secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) – nyala*.
- Bugis, H., Daud, A., & Birawida, A. (2013). *Studi Kandungan Logam Berat Kromium VI (Cr VI) Pada Air Dan Sedimen Disungai Pangkajene Kabupaten Pangkep*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Darmono. (1995). *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta: Universitas Indonesia-Press.

:

Darmono. (2001). *Lingkungan Hidup dan Pencemaran, Hubungan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.

Herawati, N. (2007). Analisis Risiko Lingkungan Aliran Air Lumpur Lapindo Ke Badan Air (Studi Kasus Sungai Porong dan Sungai Aloo-Kabupaten Sidoarjo). *Tesis*. Program Studi Magister Ilmu Lingkungan. Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro. Semarang.

Herliyanto, Budianta, D., & Hermansyah. (2014). Toksisitas Logam Besi (Fe) pada Ikan Air Tawar. *Jurnal Penelitian Sains*, 17(1), 26-34. Retrieved from <http://ejurnal.mipa.unsri.ac.id/index.php/jps/article/view/45>

Jeziarska, B., & Witeska, M. (2006). The Metal uptake and accumulation in fish living polluted waters. *Soil and Water Pollution Monitoring, Protection and Remediation. Nato Science Series*, vol 69, 107-114. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-4728-2_6

Supriyanto, C., Zainul, K., & Samin, B. K. (2001). Evaluasi Kandungan Logam Berat Fe, Cu, Cr, Pb, dan Zn dalam Kerang, Udang, dan Ikan dengan Spektrometri Serapan Atom. *Prosiding Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir P3TM-BATAN*.



Original Research Articles

Kontaminasi *Escherichia coli* pada Makanan Jajanan di Kantin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Jamilatur Rohmah^{1*}, Chylen Setiyo Rini², Siti Cholifah³

^{1,2}D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl. Mojopahit 666B Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia, 60261)

³D-III Kebidanan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl. Mojopahit 666B Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia, 60261)

Article history: Submitted: 19 April 2018; accepted: 31 Mei 2018; published: 30 Juni 2018

ABSTRAK

Salah satu tempat diperolehnya makanan adalah di kantin. Makanan yang dibuat di kantin kampus dapat menjadi sarana timbulnya penyakit bawaan makanan dan keracunan makanan jika tidak ditangani dengan benar. Dalam penelitian ini kualitas mikrobiologi makanan jajanan kantin dinilai, yaitu makanan jajanan pada kantin kampus 1, 2, dan 4 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional* dengan jenis penelitian observasional yang bersifat deskriptif dan teknik sampling yang digunakan adalah total sampling. Pengujian sampel makanan jajanan dilakukan dengan menggunakan uji *Total Plate Count* (TPC). Sebanyak 35 sampel makanan jajanan dikumpulkan dari kantin kampus. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa 25 (71.43%) sampel makanan jajanan terkontaminasi *E.coli*. Ada perbedaan yang signifikan dari beban mikroba antara sampel makanan jajanan. Penelitian ini merekomendasikan bahwa penjamah makanan harus memastikan dengan ketat higien personal dan lingkungan, serta sanitasi kantin kampus harus ditingkatkan dan dipelihara.

Kata kunci: kontaminasi; makanan jajanan kantin; *Escherichia coli*; penyakit bawaan makanan

***Escherichia coli*'s Contamination in Food Snacks from Canteen in Muhammadiyah University of Sidoarjo**

ABSTRACT

One of the places to get food is in the cafeteria. Food made in the canteen can be a cause of foodborne disease and food poisoning if not properly disposed. The objective was to analyse the quality of food microbiology on canteen food in campus 1, 2, and 4 University Muhammadiyah of Sidoarjo. This study applied the descriptive observational which cross sectional design in canteen food stalls and sampling technique which is total sampling. Tests of canteen food samples were performed using Total Plate Count (TPC). A total of 35 samples of canteen foods from the campus canteen. The results show that positive E.coli contamination on canteen food (canteen campus 1, 2, and 4) was 25 (71.43%). There is a significant difference from the burden of microbial samples of

^{1*} Corresponding author.

e-mail: jamilaturrohmah@umsida.ac.id

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, All right reserved, This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

canteen food. This research was conducted to find out personal hygiene and environment, and the cleanliness of the campus should be improved and maintained.

Keywords: *contamination; canteen food; Escherichia coli; foodborne disease*

1. PENDAHULUAN

Makanan adalah salah satu kebutuhan pokok bagi manusia atau hewan yang berfungsi untuk mengatur metabolisme, memperoleh energi, mekanisme pertahanan tubuh terhadap berbagai penyakit, serta pertumbuhan dan perkembangan (Notoatmojo, 2014). Bahan makanan selain sebagai sumber gizi bagi manusia, juga merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme. Pertumbuhan mikroorganisme dalam bahan pangan dapat menyebabkan perubahan yang menguntungkan maupun perubahan fisik/kimia yang tidak diinginkan. Perubahan bahan pangan yang menguntungkan seperti gizi, daya simpannya, ataupun perbaikan bahan pangan secara daya cerna. Sedangkan perubahan fisik/kimia yang tidak diinginkan seperti terjadinya pembusukan pada bahan pangan sehingga bahan pangan tersebut menjadi tidak layak dikonsumsi (Siagian, 2002).

Bahan pangan dapat bertindak sebagai substrat atau perantara untuk pertumbuhan organisme lain penyebab penyakit maupun mikroorganisme patogenik. Penyakit menular yang cukup berbahaya yang mudah tersebar melalui bahan makanan seperti disentri, tbc, tifus, atau kolera (Siagian, 2002).

Alergi, kekurangan zat gizi, kebanyakan makan, tanaman atau hewan beracun, keracunan langsung oleh bahan-bahan kimia, mengkonsumsi pangan yang mengandung parasit-parasit hewan dan mikroorganisme, dan toksin-toksin yang dihasilkan bakteri merupakan gangguan-gangguan kesehatan, khususnya gangguan perut akibat makanan. Karena memiliki gejala yang hampir sama atau sering tertukar dalam penentuan penyebabnya, gangguan-gangguan ini sering dikelompokkan menjadi satu (Siagian, 2002).

Gangguan yang disebabkan oleh mikroorganisme merupakan istilah yang secara umum sering digunakan untuk menyebut keracunan makanan. Yang mencakup gangguan-gangguan akibat terinfeksi organisme penghasil toksin dan gangguan-gangguan yang diakibatkan termakannya toksin yang dihasilkan organisme-organisme tertentu. Gangguan akibat mengkonsumsi toksin dari bakteri yang telah terbentuk dalam makanan disebut dengan intoksikasi pangan, sedangkan infeksi pangan disebabkan oleh masuknya bakteri ke dalam tubuh melalui makanan yang telah terkontaminasi dan sebagai akibat reaksi tubuh terhadap bakteri atau hasil-hasil metabolismenya (Siagian, 2002).

Bakteri yang sering dijadikan indikator terjadinya keracunan makanan salah satunya adalah bakteri *Escherichia coli* atau yang lebih dikenal dengan *E.coli*. Timbulnya penyakit seperti diare ringan sampai berat atau keracunan disebabkan oleh keberadaan *E. coli* dalam air atau makanan yang dianggap memiliki korelasi tinggi ditemukannya patogen pada pangan. Diare merupakan penyakit yang menjadikan seseorang buang air besar dengan tekstur lunak bahkan berupa air saja dalam jangka waktu sedikit namun terjadi lebih dari 3 kali (Depkes RI 2011). Menurut Surveilans Terpadu Penyakit (STP) rumah sakit (RS) dan puskesmas angka insiden diare cenderung berfluktuasi dari tahun 2002 sebanyak 6,7 per 1000 menjadi 9,6 per 1000 pada tahun 2006 (angka insiden bervariasi antara 4,5-25,7 per 1000), sedangkan dari Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2001 dengan angka morbiditas sebesar 4,0% dan mortalitas 3,8% penyakit diare menduduki urutan ke dua dari penyakit infeksi.

Salah satu tempat diperolehnya makanan adalah di kantin. Kantin kampus mempunyai peranan penting untuk memenuhi kebutuhan makanan seluruh warga kampus selama di kampus. Pada umumnya makanan yang dijual di kantin mempunyai variasi yang sangat beragam, dengan harga relatif murah dan mudah dijangkau oleh warga kampus. Menurut penelitian yang dilakukan Yunaenah pada kantin SD di wilayah Jakarta Pusat, kontaminasi *E. coli* positif pada makanan sebesar 37 (56,92%), pada minuman sebesar 40 (61,54%), pada makanan dan minuman sebesar 49 (75,4%) sedangkan pada kualitas air bersih 27 (41,5%) yang tidak memenuhi persyaratan. Pada penelitian yang dilakukan Palupi (2011) pada minuman jus buah yang dijual di jalan Margonda Depok, kontaminasi *E. coli* sebesar 19 (51,4%) sedangkan kontaminasi *E.coli* pada makanan di kantin kampus X di Depok sebesar 52,8% (Susanna, 2003).

Pemilihan lokasi penelitian di kantin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo karena kampus tersebut adalah salah satu kampus yang terbesar di Sidoarjo, dimana kantin tersebut dituntut untuk mampu melayani seluruh warga kampus. Di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo tindakan preventif dinilai sangat penting untuk mencegah faktor risiko yang bisa saja muncul akibat terjadinya kontaminasi terhadap makanan, baik berasal dari orang (penjamah makanan), bahan makanan, tempat dan peralatan, meskipun belum terdapat kasus keracunan yang disebabkan oleh makanan produksi kantin tersebut. Dengan tujuan untuk mencegah kejadian penyakit maupun keracunan yang disebabkan oleh makanan dan agar makanan kantin aman dikonsumsi. Hal ini disebabkan karena semua kasus keracunan makanan tidak dapat dihindari apabila telah terjadi kontaminasi oleh zat-zat berbahaya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian jenis analitik observasional dengan desain studi *cross sectional* dengan sampel berupa makanan yang dijual di kantin UMSIDA (Kantin kampus 1, 2, dan 4). Populasi dari penelitian ini adalah 3 kampus UMSIDA dengan teknik pengambilan *total sampling*. Sampel diperoleh dengan cara membeli semua makanan yang dijual di kantin dengan wadah sesuai yang digunakan pedagang pada saat menjual.

Pengambilan sampel

Sampel makanan diambil dari kantin UMSIDA (kantin kampus 1, 2, dan 4) yang berjumlah 34 sampel. Pengambilan sampel menggunakan plastik steril dan bunsen.

Persiapan sampel

Sampel makanan di ambil dari plastik sampel kemudian ditimbang sebanyak 5 g. Sampel kemudian dihancurkan bersama aquades steril sebanyak 45 ml dengan blender hingga homogen. Sampel yang telah hancur, siap untuk digunakan.

Prosedur Pemeriksaan Pada Sampel

Sampel dilakukan dengan menggunakan uji *Total Plate Count (TPC)*.

Pengenceran

Sampel makanan yang telah dihomogenkan dengan aquades steril sebanyak 45 ml, kemudian dilakukan pengenceran dengan memasukkan sampel pada botol pertama (10^{-1}) sebanyak 10 ml. Pada botol pertama (10^{-1}) diambil 10 ml lalu memasukkan ke dalam botol kedua (10^{-2}) yang telah diberi aquades steril sebanyak 45 ml. Pada botol kedua diambil 10 ml lalu memasukkan ke botol ketiga (10^{-3}) yang telah diberi aquades steril sebanyak 45 ml. Pada botol ketiga diambil 10 ml lalu memasukkan ke botol keempat (10^{-4}) yang telah diberi aquades steril sebanyak 45 ml. Pada botol keempat diambil 10 ml lalu memasukkan ke botol kelima (10^{-5}) yang telah diberi aquades steril sebanyak 45 ml.

Tes Perkiraan (Presumptive Test)

Pada tes perkiraan disiapkan 9 tabung (seri 3-3-3) untuk pengenceran bertingkat. Disiapkan 9 tabung, masing masing berisi 9 ml Lauryl Tryptose Broth (LB). Pada 3 tabung seri pertama (10^{-4}) dimasukkan 10 ml sampel makanan yang telah dilarutkan dengan aquades steril pada botol keempat (10^{-4}). Pada 3 tabung seri kedua (10^{-4}) dimasukkan 1 ml sampel makanan yang telah dilarutkan dengan aquades steril pada botol keempat (10^{-4}). Pada 3 tabung seri ketiga (10^{-4}) dimasukkan 0,1 ml sampel makanan yang telah dilarutkan dengan aquades steril pada botol keempat (10^{-4}) (Gambar 3) Langkah tersebut diulangi untuk sampel dengan pengenceran 10^{-5} . 18 tabung yang telah terisi sampel diinkubasi

selama 24 jam pada suhu 37°C dan diamati. Tes perkiraan positif ditandai dengan terbentuknya gas pada tiap-tiap tabung dan dilanjutkan ke tes penegasan. Media LB digunakan sebagai medium untuk mendeteksi kehadiran koliform dalam air dan makanan.

Tes Penegasan (Confirmation Test)

Hasil sampel yang positif pada tes perkiraan dapat dilanjutkan dengan memasukkan sampel positif ke dalam media BGLB (*Brilliant Green Lactose Broth*) untuk uji bakteri *E.coli*. Untuk uji *E.coli*, ditanam 1-3 ose biakan positif gas ke dalam tabung yang berisi 10 ml BGLB yang didalamnya terdapat tabung Durham terbalik. Sampel diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 37°C. Diamati tabung yang didalamnya terdapat gas. Banyaknya perkiraan kandungan *E.coli* dapat dilihat dan dibandingkan dengan tabel MPN.

Tes Pelengkap (Completed Test)

Hasil positif pada media BGLB kemudian ditumbuhkan pada media *Eosin Metilen Blue Agar* (EMBA). Media EMBA adalah media selektif dan diferensial yang digunakan untuk isolasi bakteri gram negatif dari spesimen klinis dan non-klinis. Tes pelengkap dilakukan dengan menanam hasil positif BGLB sebanyak 1-3 ose ke media EMBA. Sampel diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Hasil positif pada media EMBA (ditandai dengan penampakan warna hijau metalik pada cawan).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Perkiraan (Presumptive Test)

Penelitian yang dilakukan pada uji perkiraan mendapatkan hasil yang diperoleh dari kantin UMSIDA adalah 20 sampel positif dan 4 sampel negatif. Uji perkiraan dinyatakan positif ditandai dengan adanya gas dalam tabung Durham yang menunjukkan kehadiran bakteri coliform telah tumbuh (pada media LB) (Bridson, 2006). Hal tersebut ditandai karena terjadinya fermentasi laktosa oleh golongan *E.coli* dan terbentuknya asam dilihat dari kekeruhan pada media LB (Lal & Cheepthman 2007). Hasil positif dengan terjadi kekeruhan dalam media LB dan adanya gas sebanyak >10% dari volume di dalam tabung Durham. Untuk dapat menduga maka dihitung hasil positif kemudian dibandingkan dengan tabel MPN. Berdasarkan hasil uji menunjukkan bahwa hasil tes perkiraan dinyatakan pada tabel 2.

Tahap perkiraan merupakan uji pendahuluan dari metode MPN yang digunakan untuk memperkirakan ada atau tidaknya bakteri koliform pada sampel uji. Sampel uji melalui tiga seri pengenceran yang ditumbuhkan dalam media LB. Dinyatakan positif pada

sampel uji apabila pada tabung durham terbentuk gas hasil hidrolisis laktosa oleh enzim bakteri dari kelompok koliform. Untuk melakukan fermentasi, bakteri menggunakan sumber karbon yang berasal dari laktosa pada senyawa sulfat. Fosfat dan nutrisi yang tinggi dalam media LB ini akan mempercepat pertumbuhan bakteri *E.coli* dan meningkatkan pembentukan gas (Bridson 2006). Senyawa lauril sulfat yang terkandung dalam media LB berfungsi untuk menghambat pertumbuhan mikroba non koliform karena sebagian bakteri non koliform tidak menghidrolisis laktosa. Keunggulan tersebut membuat media LB lebih direkomendasikan untuk pengujian koli (Wahjuningsih, 2001).

Uji Penegasan (*Confirmed Test*)

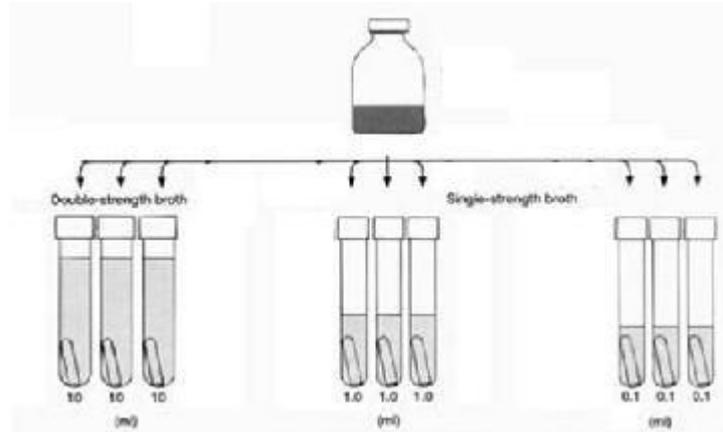
Penelitian yang dilakukan pada uji penegasan mendapatkan hasil yang di peroleh dari kantin UMSIDA adalah 30 sampel positif dan 4 sampel negatif. Uji penegasan menggunakan media BGLB (*Brilliant Green Lactose Broth*). Hasil positif uji penduga dilanjutkan pada uji penegas dengan menginokulasikan hasil positif dari media LB ke media BGLB yang telah berisi tabung durham dan diinkubasi dalam waktu 24 jam dengan suhu 37°C. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya gas yang dihasilkan dapat dilihat dalam tabung durham dengan adanya gelembung udara (Lal & Cheepthman, 2007). Adanya perubahan asam dilihat dari perubahan warna media menjadi hijau pucat. Perubahan warna terjadi karena adanya aktivitas dari suatu mikroorganisme yang mampu memfermentasi laktosa menjadi asam. Sedangkan gelembung udara dalam tabung durham disebabkan adanya aktivitas respirasi mikroorganisme. Hasil dari uji penegas terdapat pada tabel 3.

Uji Pelengkap (*Completed Test*)

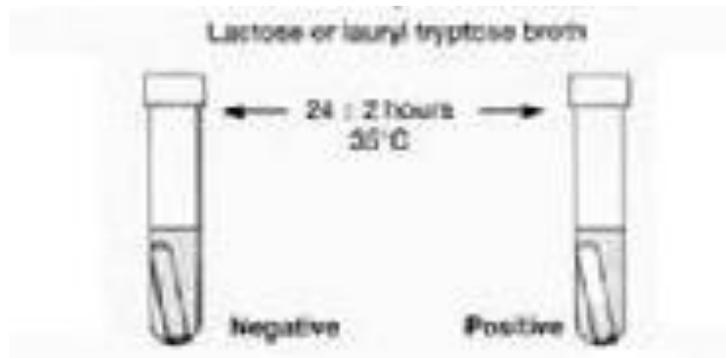
Penelitian yang dilakukan pada uji penegasan mendapatkan hasil yang di peroleh dari kantin UMSIDA adalah 26 sampel positif dan 9 sampel negatif. Uji penegasan menggunakan media EMBA (*Eosin Metilen Blue Agar*). Hasil positif dari uji penegasan dilanjutkan pada uji pelengkap dengan cara menginokulasikan pada media EMB diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Hasil positif ditandai dengan adanya koloni yang tumbuh berwarna merah muda berlendir keunguan. Jika hasil positif pada media EMB adanya koloni yang berwarna hijau metalik merupakan koloni bakteri *E.coli* dan kelompok koliform (Dwijoeseputro, 2005). Hasil dari uji pelengkap terdapat pada tabel 4.

Sampel yang telah dikumpulkan dilakukan pengenceran 10^{-4} dan 10^{-5} kemudian dilanjutkan uji penduga, penegas dan pelengkap. Angka lempeng total media NA

dilakukan secara duplo pada masing-masing pengenceran sehingga didapatkan hasil pada tabel 5.



Gambar 1. Metode TPC



Gambar 2. Hasil uji positif dan negatif



Gambar 3. Uji perkiraan sampel makanan jajanan dalam media LB setelah inkubasi 1x24 jam



Gambar 4. Uji penegasan sampel makanan jajanan dalam media BGLB setelah inkubasi 1x24 jam.



Gambar 5. Uji pelengkap sampel makanan jajanan dalam media EMBA setelah inkubasi 1x24 jam.

Tabel 1. Tabel MPN

nomor tabung yang positif			indeks MPN per 100 ml	95% batas kepercayaan	
10 ml	1 ml	0,1 ml		terendah	tertinggi
0	0	1	3	<0.5	9
0	1	0	3	<0.5	13
1	0	0	4	<0.5	20
1	1	0	7	1	21
1	1	1	7	1	23
1	1	1	11	3	36
1	2	0	11	3	36
2	0	0	9	1	36
2	0	1	14	3	37
2	1	0	15	3	44
2	1	1	20	7	89
2	2	0	21	4	47
2	2	1	28	10	150
2	0	0	23	4	120
2	0	1	39	7	130
2	0	2	64	15	380
2	1	0	43	7	210
2	1	1	75	14	230
2	1	2	120	30	380
2	2	0	93	15	380
2	2	1	150	30	440
2	2	2	210	35	470
2	3	0	240	36	1300
2	3	1	460	71	2400
3	3	2	1100	150	4800

Tabel 2. Hasil tes perkiraan sampel makanan jajanan di kantin UMSIDA

Kode Sampel	Hasil			Kode Sampel	Hasil		
	10 ml	1 ml	0,1 ml		10 ml	1 ml	0,1 ml
A1	3	3	3	I4	3	3	3
A2	3	3	1	J1	3	3	1
B1	3	3	3	J2	3	3	3
B2	3	3	3	K1	3	3	3
C1	3	2	-	K2	2	1	1
C2	3	3	3	L1	1	2	2
D1	3	3	3	L2	3	3	3
D2	3	3	3	M1	3	3	1
E1	3	3	2	M2	3	3	3
F1	-	-	-	N1	3	2	1
F2	3	3	1	N2	3	3	1
G1	-	-	-	R1	-	1	-
G2	-	-	-	R2	-	-	-
H1	3	3	3	S1	3	3	2
H2	1	-	-	S2	3	2	2
I1	3	-	-	T1	-	2	1
I2	3	3	1	T2	-	1	-
I3	3	1	1				

Tabel 3. Hasil tes penegasan sampel makanan jajanan di kantin UMSIDA

Kode Sampel	Hasil			Kode Sampel	Hasil		
	10 ml	1 ml	0,1 ml		10 ml	1 ml	0,1 ml
A1	3	3	3	I4	3	3	3
A2	3	3	1	J1	3	3	1
B1	3	3	3	J2	3	3	3
B2	3	3	3	K1	3	3	3
C1	3	2	-	K2	2	1	1
C2	3	3	3	L1	1	2	2
D1	3	3	3	L2	3	3	3
D2	3	3	3	M1	3	3	1
E1	3	3	2	M2	3	3	3
F1	-	-	-	N1	3	2	1
F2	3	3	-	N2	3	3	1
G1	-	-	-	R1	-	1	-
G2	-	-	-	R2	-	-	-
H1	3	3	3	S1	3	3	2
H2	1	-	-	S2	3	2	2
I1	3	-	-	T1	-	2	1
I2	3	3	1	T2	-	1	-
I3	3	1	1				

Tabel 4. Hasil tes pelengkap sampel makanan jajanan di kantin UMSIDA

Kode Sampel	Hasil			Kode Sampel	Hasil		
	10 ml	1 ml	0,1 ml		10 ml	1 ml	0,1 ml
A1	3	3	1	I4	3	3	3
A2	1	1	2	J1	-	1	1
B1	3	3	3	J2	3	3	3
B2	2	1	3	K1	3	3	3
C1	-	1	3	K2	2	1	1
C2	2	2	2	L1	1	2	2
D1	-	3	3	L2	3	3	3
D2	1	1	-	M1	3	2	1
E1	1	-	-	M2	3	2	-
F1	-	-	-	N1	-	1	1
F2	-	-	-	N2	-	3	1
G1	-	-	-	R1	-	1	-
G2	-	-	-	R2	-	-	-
H1	2	-	3	S1	1	2	-
H2	-	-	-	S2	2	-	2
I1	-	-	-	T1	-	2	-
I2	3	2	1	T2	-	1	-
I3	-	-	-				

Tabel 5. Jumlah koloni pada masing-masing sampel makanan jajanan kantin pada media NA dengan dua kali pengulangan

Kode cawan	Hasil	Kode cawan	Hasil	Kode cawan	Hasil
A1 10 ⁻⁴	Tak terhingga	F2 10 ⁻⁵	Tak terhingga	L2 10 ⁻⁵	8
A1 10 ⁻⁴	Tak terhingga	G1 10 ⁻⁴	41	L2 10 ⁻⁵	6
A1 10 ⁻⁵	Tak terhingga	G1 10 ⁻⁴	29	M1 10 ⁻⁴	7
A1 10 ⁻⁵	Tak terhingga	G1 10 ⁻⁵	4	M1 10 ⁻⁴	6
A2 10 ⁻⁴	Negatif	G1 10 ⁻⁵	36	M1 10 ⁻⁵	1
A2 10 ⁻⁴	Negatif	G2 10 ⁻⁴	1	M1 10 ⁻⁵	16
A2 10 ⁻⁵	1	G2 10 ⁻⁴	Tak terhingga	M2 10 ⁻⁴	Tak terhingga
A2 10 ⁻⁵	1	G2 10 ⁻⁵	2	M2 10 ⁻⁴	46
B1 10 ⁻⁴	24	G2 10 ⁻⁵	Negatif	M2 10 ⁻⁵	16
B1 10 ⁻⁴	34	H1 10 ⁻⁴	Tak terhingga	M2 10 ⁻⁵	19
B1 10 ⁻⁵	39	H1 10 ⁻⁴	Tak terhingga	N1 10 ⁻⁴	Tak terhingga
B1 10 ⁻⁵	52	H1 10 ⁻⁵	23	N1 10 ⁻⁴	40
B2 10 ⁻⁴	Tak terhingga	H1 10 ⁻⁵	28	N1 10 ⁻⁵	Tak terhingga
B2 10 ⁻⁴	Tak terhingga	H2 10 ⁻⁴	12	N1 10 ⁻⁵	5
B2 10 ⁻⁵	Tak terhingga	H2 10 ⁻⁴	41	N2 10 ⁻⁴	Tak terhingga
B2 10 ⁻⁵	Tak terhingga	H2 10 ⁻⁵	1	N2 10 ⁻⁴	6
C1 10 ⁻⁴	36	H2 10 ⁻⁵	7	N2 10 ⁻⁵	29
C1 10 ⁻⁴	32	I1 10 ⁻⁴	7	N2 10 ⁻⁵	11
C1 10 ⁻⁵	8	I1 10 ⁻⁴	11	N1 10 ⁻⁵	5
C1 10 ⁻⁵	Negatif	I1 10 ⁻⁵	5	R1 10 ⁻⁴	Tak terhingga
C2 10 ⁻⁴	5	I1 10 ⁻⁵	1	R1 10 ⁻⁴	Tak terhingga
C2 10 ⁻⁴	5	I2 10 ⁻⁴	10	R1 10 ⁻⁵	Tak terhingga
C2 10 ⁻⁵	3	I2 10 ⁻⁴	Tak terhingga	R1 10 ⁻⁵	Tak terhingga
C2 10 ⁻⁵	7	I2 10 ⁻⁵	81	R2 10 ⁻⁴	14
D1 10 ⁻⁴	Tak terhingga	I2 10 ⁻⁵	Tak terhingga	R2 10 ⁻⁴	72

Kode cawan	Hasil	Kode cawan	Hasil	Kode cawan	Hasil
D1 10 ⁻⁴	Tak terhingga	I3 10 ⁻⁴	53	R2 10 ⁻⁵	Tak terhingga
D1 10 ⁻⁵	60	I3 10 ⁻⁴	51	R2 10 ⁻⁵	Tak terhingga
D1 10 ⁻⁵	Tak terhingga	I3 10 ⁻⁵	Tak terhingga	S1 10 ⁻⁴	Tak terhingga
D2 10 ⁻⁴	59	I3 10 ⁻⁵	7	S1 10 ⁻⁴	Tak terhingga
D2 10 ⁻⁴	36	K1 10 ⁻⁴	18	S1 10 ⁻⁵	8
D2 10 ⁻⁵	23	K1 10 ⁻⁴	49	S1 10 ⁻⁵	56
D2 10 ⁻⁵	46	K1 10 ⁻⁵	5	S2 10 ⁻⁴	Tak terhingga
E1 10 ⁻⁴	Tak terhingga	K1 10 ⁻⁵	3	S2 10 ⁻⁴	Tak terhingga
E1 10 ⁻⁴	Tak terhingga	K2 10 ⁻⁴	11	S2 10 ⁻⁵	Tak terhingga
E1 10 ⁻⁵	48	K2 10 ⁻⁴	12	S2 10 ⁻⁵	Tak terhingga
E1 10 ⁻⁵	46	K2 10 ⁻⁵	3	T1 10 ⁻⁴	Tak terhingga
F1 10 ⁻⁴	Tak terhingga	K2 10 ⁻⁵	3	T1 10 ⁻⁴	Tak terhingga
F1 10 ⁻⁴	60	L1 10 ⁻⁴	20	T1 10 ⁻⁵	Tak terhingga
F1 10 ⁻⁵	17	L1 10 ⁻⁴	12	T1 10 ⁻⁵	Tak terhingga
F1 10 ⁻⁵	17	L1 10 ⁻⁵	2	S1 10 ⁻⁵	8
F2 10 ⁻⁴	Tak terhingga	L1 10 ⁻⁵	8	T2 10 ⁻⁴	Tak terhingga
F2 10 ⁻⁴	36	L2 10 ⁻⁴	8	T2 10 ⁻⁴	Tak terhingga
F2 10 ⁻⁵	29	L2 10 ⁻⁴	22	T2 10 ⁻⁵	Tak terhingga
				T2 10 ⁻⁵	Tak terhingga

4. KESIMPULAN

Sampel makanan jajanan yang diuji dari kantin UMSIDA (kantin kampus 1, 2, dan 4) berdasarkan uji perkiraan, penegasan, dan pelengkap menunjukkan 25 (71.43%) jenis makanan jajanan positif *E.coli* dan 10 (28.57%) jenis makanan jajanan negatif *E.coli*. Seharusnya pada penelitian ini dilengkapi dengan uji biokimia untuk lebih memastikan keberadaan bakteri *E.coli* dalam sampel makanan jajanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM UMSIDA atas support dana penelitian yang diberikan kepada penulis serta kepada Laboratorium TLM Fikes UMSIDA yang telah mengizinkan dan memfasilitasi penulis dalam melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bridson, E.Y. (2006). *A Oxoid Manual 9th Edition*. England: Wade Road, Basingstoke, Hampshire RG24 8PW.
- Departemen Kesehatan RI. (2011). *Buku Saku Petugas Kesehatan: Lintas Diare, Lima Langkah Tuntaskan Diare*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dwijoseputro. (2005). *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djembatan.

Lal, A., & Cheeptham, N. (2007). *Eosin Methylen Blue Agar Protocol*. ML Library American Society for Microbiology.

Notoatmodjo. (2003). *Meningkatkan Kualitas Pangan*. Jakarta: Media Pustaka.

Siagian, A. (2002). *Mikroba Patogen pada Makanan dan Sumber Pencemarannya*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Retrieved from <http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/3672/fkm-albiner3.pdf;sequence=1>

Susanna. (2003). Pemantauan Kualitas Makanan Ketoprak dan Gado-Gado di Lingkungan Kampus UI Depok Melalui Pemeriksaan Bakteriologis. *Tesis*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia. Depok.

Wahjuningsih, E. (2001). Substrat Khromogenik-Fluorogenik pada Uji Cemar Oli dalam Air. *Unitas*. 9(2): 44-56. Retrieved from <http://repository.ubaya.ac.id/id/eprint/55>

WHO. (2005). *Penyakit Bawaan Makanan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

Yunaenah. (2009). Kontaminasi E. coli Pada Makanan Jajanan di Kantin Sekolah Dasar Wilayah Jakarta Pusat Tahun 2009. *Tesis*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia. Depok.



Original Research Articles

Pengaruh Lama Penggunaan Minyak Goreng Kelapa Sawit terhadap Karakterisasi Trigliserida dan *Crude Glycerol*

Intan Febiola Arianing^{1*}, Galuh Ratmana Hanum²

^{1,2}D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl.Raya Rame Pilang No.04 Wonoayu, Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia, 61261.

Article history: Submitted: 7 April 2018; accepted: 24 Mei 2018; published: 30 Juni 2018

ABSTRAK

Harga minyak goreng kelapa sawit mengalami peningkatan setiap tahun. Penggunaan minyak goreng berulang akan menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan dan positif bagi industri biodiesel sebagai bahan baku pembuatan glycerol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama waktu penggunaan minyak goreng kelapa sawit secara harian terhadap karakterisasi trigliserida dan *crude glycerol* dengan parameter pH, aroma, warna, densitas, dan kadar. Sampel diberi perlakuan 0 hari sebagai kontrol, 4 hari sebagai P1, 8 hari sebagai P2, dan 12 hari sebagai P3 secara experiment laboratory method. Statistika yang digunakan yaitu uji binomial untuk aroma, uji Kruskal-Wallis untuk warna, dan uji One Way Anova untuk pH, densitas, dan kadar. Apabila terdapat pengaruh dilanjutkan ke uji Post Hoc. Hasil penelitian diperoleh trigliserida kontrol; P1; P2; P3 secara berturut-turut untuk pH yaitu 6,67; 6,13; 6,13; dan 5,88; untuk aroma yaitu tidak beraroma baik pada K; P1; P2; dan P3; untuk warna yaitu kuning; kuning; kuning jernih; kuning kecoklatan; untuk densitas yaitu 0,740; 0,789; 0,747; 0,734; dan kadar yaitu 93,8; 83,9; 80,2; 75,3. Sedangkan *crude glycerol* secara berturut-turut untuk pH yaitu 5,92; 6,18; 6,35; 6,28; untuk aroma yaitu tidak beraroma; untuk warna yaitu kuning; kuning; kuning merah; merah; untuk densitas yaitu 1,058; 0,961; 1,021; 1,036; dan kadar yaitu 34,4; 46,3; 51,1; 58,4. Hasil uji statistika menunjukkan bahwa lama waktu penggunaan tidak berpengaruh terhadap pH tetapi berpengaruh terhadap aroma, warna, densitas, dan kadar secara signifikan.

Kata kunci : *crude glycerol*; kelapa sawit; minyak goreng; trigliserida

Effect of the Length of Frying on Triglyceride and Crude Glycerol Characterization of Palm Oil

ABSTRACT

The price of cooking oil has been increasing every year. Repeated use of cooking oil will have a negative impact on health and a positive impact on the biodiesel industry as raw material glycerol. This research aims to know the effect of palm cooking oil for characteristic triglyceride and crude glycerol of pH, flavour, colour, density, and content for daily use. The category of sample is 0 day as control, 4 days as P1, 8 days as P2, 12 days as P3 with experiment laboratory method. The statistic was performed by binomial test for flavour, kruskal-wallis test for colour, and one way anova for pH, density, and content. If any treatment effect was continued with post hoc test. The result showed as control; P1; P2; P3 of characteristic triglyceride respectively

^{1*} Corresponding author.

e-mail: intanfebiola94@gmail.com

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, All right reserved, This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

for pH are 6.67; 6.13; 6.13; 5.88; for flavour is not flavourfull for all type; for colour are yellow; yellow; clear-yellow; brownish-yellow; for density are 0.740; 0.789; 0.747; 0.734; and content are 93.8; 83.9; 80.2; 75.3. whereas characteristic of crude glycerol respectively for pH are 5.92; 6.18; 6.35; 6.28; for flavour is not flavourfull for all type; for colour are yellow; yellow; red-yellow; red; for density are 1.058; 0.961; 1.021; 1.036; and content are 34.4; 46.3; 51.1; 58.4. The result of statistic is times palm cooking oil not influence for pH, but influence significantly for flavour, colour, density, and content.

Keywords: *crude glycerol; palm; cooking oil; triglyceride*

1. PENDAHULUAN

Minyak goreng kelapa sawit merupakan salah satu kebutuhan bahan pokok yang digunakan sebagai media penghantar panas dalam mengolah makanan. Minyak goreng yang segar memiliki sifat organoleptik yaitu tidak berasa, berwarna kuning, tidak berbau, dan viskositas agak kental sedangkan sifat fisiko kimianya yaitu tidak larut dalam air, mudah mengalami reaksi hidrolisa, oksidasi, hidrogenasi, dan esterifikasi (Ayustaningwarno, 2014).

Dalam penelitian Hariyadi (2014), Minyak goreng kelapa sawit memiliki komposisi trigliserida dan non trigliserida. Trigliserida dalam minyak goreng memiliki kandungan sebanyak 95,62% dengan karakterisasi tidak berwarna, tidak beraroma, pH ≥ 6 dan densitas tinggi. Terdiri dari asam lemak jenuh dan tak jenuh dengan proporsi yang seimbang. Pada proses penggorengan, minyak goreng akan mengalami perpindahan panas, volume, massa pangan, dan udara sehingga kandungan didalamnya sangat mudah mengalami peruraian terutama trigliserida yang akan menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Ardi, 2013). Menurut Tim Survei Harga Konsumen (2014), harga minyak goreng kelapa sawit mengalami kenaikan setiap tahun sehingga memunculkan kebiasaan penggunaan berulang kali. Minyak jelantah mengalami perubahan struktur kimia dimana ikatan trigliserida mengalami peruraian menjadi lemak jenuh sehingga berdampak negatif pada kesehatan karena berpotensi kanker dan resiko jantung koroner.

Minyak jelantah juga dapat berdampak positif bagi industri karena dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel dengan hasil samping berupa *crude glycerol*. Pengolahan minyak goreng menjadi trigliserida dan *crude glycerol* diperoleh dari proses fraksinasi (pemisahan). Proses tersebut berdasarkan tingkat kepolarannya mulai dari non polar, semi polar, dan polar dengan menggunakan corong pisah yang nantinya akan dihasilkan dua lapisan (Mukhriani, 2014).

Dalam penelitian Aziz didapatkan (2014) didapatkan kadar gliserol 32,23% dari sampel minyak goreng tengik dengan karakterisasi berwarna hitam, beraroma tengik, pH

asam, dan densitas rendah. Oleh karena itu, hasil samping tersebut kurang dimanfaatkan karena terdapat zat pengotor yang banyak sehingga pihak industri lebih memerhatikan pengolahan biodiesel (Setiawati, 2012). Menurut penelitian Aufari (2013) *crude glycerol* dapat dimanfaatkan dengan cara penyaringan menggunakan karbon aktif dan kesimpulannya bahwa karbon aktif merupakan absorben yang efisien.

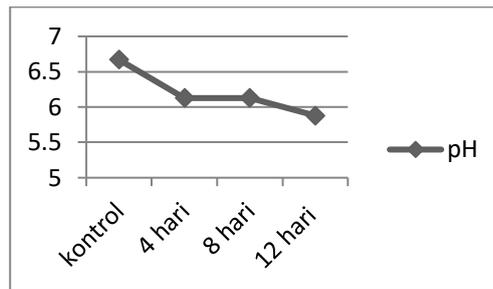
2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Terapan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Sampel minyak goreng yang digunakan adalah merk "X". Tahapan pertama diberi perlakuan 0 hari sebagai kontrol, 4 hari sebagai P1, 8 hari sebagai P2, dan 12 hari sebagai P3. Kemudian tahapan kedua dilakukan uji trigliserida dan *crude glycerol* sebanyak enam kali pengulangan dengan parameter pH, aroma, warna, densitas, dan kadar secara *experiment laboratory method*. Pengolahan statistika terdiri dari parametrik dan non parametrik. Syarat parametrik data yang digunakan harus berdistribusi normal dan homogen sedangkan non paramterik tidak diperlukan. Uji statistika yang digunakan yaitu uji *binomial* untuk data nominal pada variabel aroma, uji *Kruskal-Wallis* untuk data ordinal pada variabel warna, dan uji *one way anova* untuk data interval pada pH, densitas, dan kadar. Apabila terdapat pengaruh maka dilanjutkan uji *Post Hoc*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

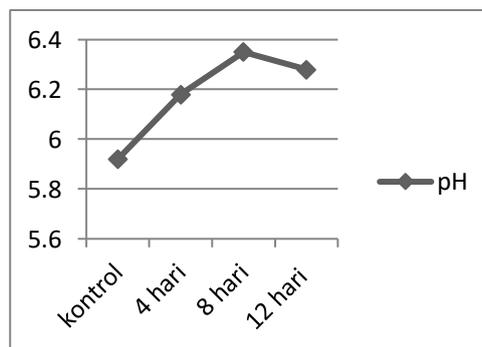
Karakterisasi pH

Hasil pH trigliserida ditunjukkan pada grafik 1. Penurunan pH dikarenakan penggunaan suhu tinggi dan berbeda yang menyebabkan ketidakstabilan. Sedangkan pH yang stabil dipengaruhi oleh faktor lain seperti jumlah kadar air dalam makanan karena kadar air berpengaruh dalam pembentukan asam lemak bebas yang mengakibatkan pH mendekati asam (Aminah, 2010; Alam, 2014). Menurut Putri (2015), semakin tinggi suhu saat penggorengan maka semakin cepat degradasi kandungan minyak goreng didalamnya terutama trigliserida. Data statistika pH trigliserida berdistribusi normal dan homogen sehingga uji statistika yang digunakan adalah *one way anova*. *P-value* menunjukkan 0,570 yang berarti $> 0,005$ sehingga lama waktu penggunaan minyak goreng tidak berpengaruh terhadap karakterisasi pH trigliserida.



Grafik 1. Hasil Karakterisasi pH Trigliserida

Hasil pH *crude glycerol* ditunjukkan pada grafik 2. Perubahan pH yang menurun dan meningkat disebabkan penambahan asam fosfat pada proses pembuatan *crude glycerol*. Menurut Aziz (2014) pH basa dalam *crude glycerol* disebabkan adanya KOH sebagai katalis sehingga harus diberi penambahan asam fosfat sampai mendekati pH 6. Sehingga semakin banyak penambahannya maka pH pada *crude glycerol* dapat menjadi semakin asam dan apabila semakin sedikit maka masih menjadi basa. Data pH *crude glycerol* berdistribusi normal dan homogen sehingga menggunakan uji *one way anova*. *P-value* diperoleh 0,776 yang berarti $> 0,05$ sehingga lama waktu penggunaan minyak goreng tidak berpengaruh terhadap pH *crude glycerol*.

Grafik 2. Hasil Karakterisasi pH *Crude Glycerol*

Karakterisasi Aroma

Hasil pada aroma trigliserida dari kontrol, P1, P2, P3, dan P4 menunjukkan tidak beraroma karena senyawa peroksidasi yang menyebabkan aroma tengik dan pelarut pada minyak goreng ikut menguap pada oven saat pengujian (Putri, 2015). Data statistika pada aroma trigliserida menggunakan data nominal sehingga menggunakan uji *binomial*. Hasil uji statistika menunjukkan *p-value* 0,001 yang berarti lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap aroma trigliserida.

Hasil pada aroma *crude glycerol* menunjukkan semua perlakuan baik pada kontrol, P1, P2, P3, dan P3 tidak beraroma. Hal itu karena adanya KOH dalam proses pembuatan *crude glycerol* yang menyebabkan senyawa ketengikan ikut terlarut sehingga *crude*

glycerol dalam keadaan basa (Aziz, 2014). Data statistika yang digunakan adalah nominal sehingga menggunakan uji *binomial* dan *p-value* menunjukkan 0,001 yang berarti lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap aroma *crude glycerol*.

Karakterisasi Warna

Hasil warna trigliserida pada kontrol; P1; P2; P3; P4 menunjukkan warna kuning; kuning; kuning jernih; kuning kecoklatan. Warna kuning berasal dari pigmen karotenoid yang masih bertahan dikarenakan tidak ikut bereaksi dan larut dalam reagen. Tetapi semakin lama digunakan, maka warna kuning akan semakin hilang dan rusak yang diikuti dengan penurunan kualitas trigliserida (Ketaren, 2012). Data statistika yang digunakan adalah data ordinal sehingga menggunakan uji *kruskal-wallis* dan diperoleh *p-value* 0,001 yang berarti lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap karakterisasi warna trigliserida.

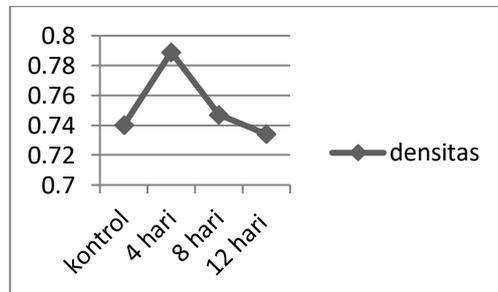
Hasil warna *crude glycerol* pada kontrol; P1; P2; P3; P4 menunjukkan warna kuning; kuning; kuning kemerahan; dan merah. Perubahan warna tersebut berasal dari sisa penggorengan yang terdapat pada sampel dan sisa reaktan pada pembuatan *crude glycerol* (Aufari, 2013). Statistika dalam warna *crude glycerol* menggunakan uji *kruskal-wallis* karena data yang digunakan adalah ordinal. *P-value* menunjukkan 0,001 yang berarti lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap karakterisasi warna *crude glycerol*.

Hasil warna *crude glycerol* pada kontrol; P1; P2; P3; P4 menunjukkan warna kuning; kuning; kuning kemerahan; dan merah. Perubahan warna tersebut berasal dari sisa penggorengan yang terdapat pada sampel dan sisa reaktan pada pembuatan *crude glycerol* (Aufari, 2013). Statistika dalam warna *crude glycerol* menggunakan uji *kruskal-wallis* karena data yang digunakan adalah ordinal. *P-value* menunjukkan 0,001 yang berarti lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap karakterisasi warna *crude glycerol*.

Karakterisasi Densitas

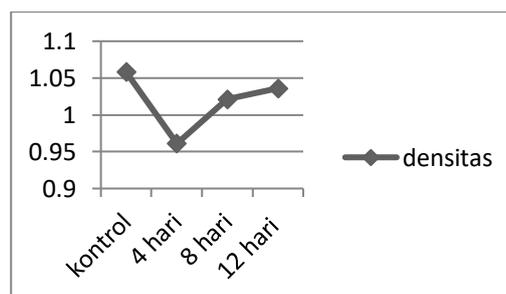
Hasil pada densitas trigliserida ditunjukkan pada grafik 3. Menurut Rachmat (2015) minyak goreng merupakan trigliserida. Oleh karena itu, massa jenis minyak goreng segar sama dengan massa jenis trigliserida yakni $0,9 \text{ g/cm}^3$. Minyak goreng tersebut jika digunakan terlalu lama maka akan mempengaruhi densitas trigliserida karena banyaknya zat kotoran akibat penguapan pada oven sehingga mempengaruhi kerapatan partikel (Fauziah, 2014).

Berdasarkan data statistika, karakterisasi densitas trigliserida menggunakan data interval yang berdistribusi normal dan homogen sehingga menggunakan uji *one way anova*. Hasil uji diperoleh *p-value* 0,001 yang berarti lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap karakterisasi densitas trigliserida.



Grafik 3. Karakterisasi Densitas Trigliserida

Hasil densitas *crude glycerol* ditunjukkan pada grafik 4. Menurut Shabrina (2014), *crude glycerol* memiliki densitas yang rendah yaitu $1,140 \text{ g/cm}^3$ karena adanya zat pengotor pada *crude glycerol* seperti sisa metanol, katalis (KOH), dan penambahan asam fosfat tetapi dari hasil penelitian diperoleh nilai densitas *crude glycerol* $< 1,140 \text{ g/cm}^3$. Hal itu menunjukkan kadar zat pengotornya lebih sedikit sehingga belum memenuhi kriteria densitas gliserol murni yang memiliki densitas $1,261 \text{ g/cm}^3$. Data statistika densitas *crude glycerol* adalah interval yang berdistribusi normal dan homogen sehingga menggunakan *one way anova*. *P-value* diperoleh 0,001 yang berarti lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap karakterisasi warna *crude glycerol*.

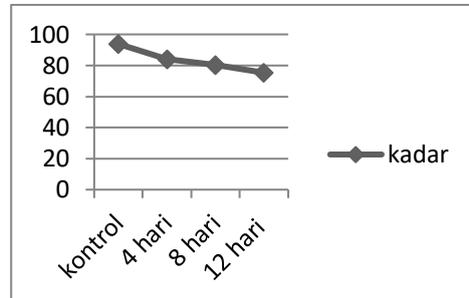


Grafik 4. Karakterisasi Densitas *Crude Glycerol*

Karakterisasi Kadar

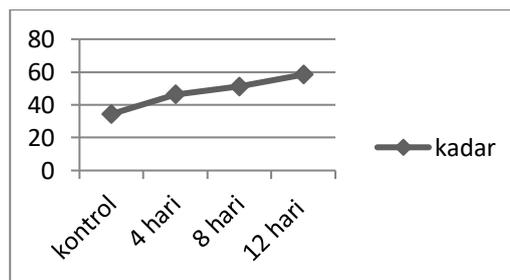
Hasil kadar trigliserida ditunjukkan pada grafik 5. Penurunan kadar trigliserida akan mengalami kerusakan pada minyak goreng. Hal itu disebabkan reaksi hidrolisis dan oksidasi sehingga mengalami dekomposisi berupa pemutusan ikatan rangkap trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Menurut Ketaren (2012), hasil penguraian tersebut akan membentuk lemak trans dan radikal bebas yang dapat meningkatkan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan menurunkan kadar HDL (*High Density Lipoprotein*).

Mengonsumsi makanan yang mengandung lemak trans 5 gr/hari dapat meningkatkan resiko penyakit jantung 25% . Hasil uji statistika didapatkan data berdistribusi normal dan homogen. *P-value* diperoleh 0,001 sehingga lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap karakterisasi kadar trigliserida.



Grafik 5. Karakterisasi Kadar Trigliserida

Hasil kadar *crude glycerol* ditunjukkan pada grafik 6. Hal itu disebabkan oleh hubungan penguraian trigliserida yang menjadi asam lemak bebas dan gliserol sehingga semakin meningkat kadar gliserol maka semakin menurun kadar trigliserida. (Ketaren, 2012). Gliserol yang terkandung dalam minyak goreng jelantah dilakukan pemisahan atau fraksinasi secara transesterifikasi sehingga menghasilkan dua produk yaitu gliserol sebagai hasil samping dan biodiesel sebagai hasil utamanya. Gliserol yang dihasilkan dikenal sebagai *crude glycerol* karena sedikitnya kadar gliserol murni sehingga biodiesel lebih banyak dimanfaatkan (Akbar, 2013). Hasil uji statistika didapatkan data berdistribusi normal dan homogen. *P-value* diperoleh 0,001 sehingga lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap karakterisasi kadar *crude glycerol*.



Grafik 6. Karakterisasi Kadar *Crude Glycerol*

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini:

1. Karakterisasi trigliserida pada perlakuan 4 hari yaitu: pH 6,13; tidak beraroma, berwarna kuning, berdensitas $0,789 \text{ g/cm}^3$, menghasilkan kadar 83,9 ml.
2. Karakterisasi trigliserida pada perlakuan 8 hari yaitu: pH 6,13; tidak beraroma, berwarna kuning jernih, berdensitas $0,747 \text{ g/cm}^3$, menghasilkan kadar 80,2 ml.

3. Karakterisasi trigliserida pada perlakuan 12 hari yaitu: pH 5,88; tidak beraroma, berwarna kuning kecoklatan, berdensitas 0,734 g/cm³, menghasilkan kadar 75,3 ml.
4. Karakterisasi *crude glycerol* pada perlakuan 4 hari yaitu: pH 6,18; tidak beraroma, berwarna kuning, berdensitas 0,961 g/cm³, menghasilkan kadar 46,3 ml.
5. Karakterisasi *crude glycerol* pada perlakuan 8 hari yaitu: pH 6,35; tidak beraroma, berwarna kuning kemerahan, berdensitas 1,021 g/cm³, menghasilkan kadar 51,1 ml.
6. Karakterisasi *crude glycerol* pada perlakuan 12 hari yaitu: pH 6,28; tidak beraroma, berwarna merah, berdensitas 1,036 g/cm³, menghasilkan kadar 58,4 ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R. (2013). Karakteristik Biodiesel dari Minyak Goreng Jelantah dengan Menggunakan Metil Asetat sebagai Pensuplai Gugus Metil. *Skripsi*. Program-Sarjana Fakultas Teknologi Kelautan. Institut Teknologi Surabaya.
- Alam, N., Rostiati, & Muhandi. (2014). Sifat Fisik-Kimia dan Organoleptik Bawang Goreng Palu pada Berbagai Frekuensi Pemakaian Minyak Goreng. *Agritech*, 34(4), 390-398. doi: <https://doi.org/10.22146/agritech.9433>
- Aminah, S. (2010). Bilangan Peroksida Minyak Goreng Curah dan Sifat Organoleptik Tempe pada Pengulangan Penggorengan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 1(1), 7-14. Retrieved from <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG/article/view/141>
- Ardi, A. (2013). Stabilisasi Minyak Goreng menggunakan Mikroemulsi Ekstrak Kulit Jeruk. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Ilmu Pangan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Aufari, M. A., Robianto, S., & Manurung, R. (2013). Pemurnian *Crude Glycerine* melalui Proses *Bleaching* dengan Menggunakan Karbon Aktif. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(1), 44-48. Retrieved from <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jtk/article/view/1674/1032>
- Ayustaningwarno, F. (2014). *Teknologi Pangan: Teori Praktis dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Aziz, I., Luthfiana, F., & Nurbayati, S. (2014). Pemurnian Gliserol dari Hasil Samping Pembuatan Biodiesel menggunakan Bahan Baku Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Kimia Valensi*, 1(3), 157-162. Retrieved from <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/valensi/article/view/226/144>
- Fauziah, S., Syech, R., & Sugianto. (2014). Pengujian Kualitas Minyak Goreng Kemasan, Curah yang Beredar di Daerah Panam Pekanbaru dan Minyak Goreng Jelantah Berdasarkan Sifat Fisika. Repository FMIPA, hal. 1-6. Retrieved from [https://repository.unri.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/7889/syifa%20fauziah%20\(1003113396\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unri.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/7889/syifa%20fauziah%20(1003113396).pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Gunstone, F. D., & Padley, F. D. (1997). *Lipids Technologies and Application*. New York: Marcel Dekker.
- Hariyadi, P. (2014). *Mengenal Minyak Sawit dengan Beberapa Karakteristik Unggulnya*. Tim GAPKI (Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia). Jakarta.
- Ketaren. (2012). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan Edisi I*. Jakarta: UI Press.
- Putri, S. I. (2015). Efek Lama Pemanasan terhadap Perubahan Bilangan Peroksida Minyak Goreng yang Berpotensi Karsinogenik pada Pedagang Gorengan di Kelurahan Pasar Minggu. *Skripsi*. Program Sarjana Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Rachmat, C., Ticoalu, S. H. R., & Wongkar, D. (2015). Pengaruh Senam Poco-Poco terhadap Kadar Trigliserida Darah. *Jurnal E-Biomedik* 3(1), 205-210. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/6639>
- Shabrina, A., Las, T., & Aziz, I. (2014). Pemurnian *Crude Glycerol* dengan Cara Pengasaman dan Adsorpsi menggunakan Zeolit Alam Lampung. *Chem Prog*, 7(2), 66-73. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/chemprog/article/view/7469/7012>
- Setiawati, E., & Edwar, F. (2012). Teknologi Pengolahan Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas dengan Teknik Mikrofiltrasi dan Transesterifikasi sebagai Alternatif Bahan Bakar Mesin Diesel. *Jurnal Riset Industri*, 6(2), 117-127. Retrieved from <http://ejournal.kemenperin.go.id/jri/article/view/3254>
- Tetti, M. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2), 361-367. doi: <https://doi.org/10.24252/kesehatan.v7i2.55>
- Tim Survei Harga Konsumen. (2014). *Harga Nasional beberapa Kebutuhan Pokok (Rupiah)*. Jakarta: Badan Pusat Statistika.



Original Research Articles

Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comusus L.*) pada Tikus yang Di induksi Aloksan

Ayu Rochmawati^{1*}, Syahrul Ardiansyah²

^{1,2}D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl.Raya Rame Pilang No. 4 Wonoayu Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia, 61261

Article history: Submitted: 5 April 2018; accepted: 15 Mei 2018; published: 30 Juni 2018

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan kadar glukosa pada tikus yang diinduksi aloksan dengan pemberian ekstrak bonggol nanas (*Ananas comusus L.*). Dari penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa bromelin dapat menurunkan limfosit CD4+ secara signifikan, dimana termasuk dalam penyakit inflamasi. Salah satu penyakit inflamasi adalah diabetes militus. Kadar glukosa darah dapat diturunkan dengan ekstrak bonggol nanas karena mengandung bromelin, dan bromelin paling banyak ditemukan pada bagian bonggol nanas. Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih galur wistar (*Rattus norvegicus L.*) dengan berat badan 250-350 gram yang diaklimasi selama tujuh hari. Penelitian dibagi dalam enam kelompok perlakuan yaitu kontrol negatif, kontrol positif, P1 (konsentrasi 25%), P2 (konsentrasi 50%), P3(konsentrasi 75%), dan P4(konsentrasi 100%). setelah perlakuan tikus pada empat kelompok dilakukan pemberian ekstrak bonggol nanas selama 14 hari kemudian dilakukan pengukuran kadar glukosa darah. Hasil penelitian menunjukkan tikus mengalami peningkatan (hiperglikemik) setelah diinduksi aloksan, terjadi penurunan kadar glukosa darah pada semua perlakuan dan penurunan terbesar ada pada P4 yakni sebesar 44 mg/dl. Uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa penurunan kadar glukosa darah tikus pada berbagai konsentrasi ekstrak bonggol nanas berbeda signifikan. Sesuai dengan hasil, dapat disimpulkan bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak bonggol nanas (25%, 50%, 75% dan 100%) berpengaruh pada peningkatan kadar glukosa telah terjadi proses penurunan kadar glukosa darah setelah 14 hari masa pemberian, tetapi dalam waktu tersebut kadar glukosa belum kembali seperti pada kondisi normal.

Kata kunci: aloksan; antidiabetes; ekstrak bonggol nanas; tikus (*Rattus norvegicus L.*)

Antidiabetic Activity of Pineapple Extract (*Ananas comusus L.*) in Aloxxan Induced Diabetic Rats

ABSTRACT

*This research aims to knowing about decrease glucose levels in rat induced alloxxan with the provision of pineapple stem extract (*Ananas comusus L.*). Previous studies have shown that bromelin can significantly reduce CD4+ lymphocytes, which are included in inflammatory diseases. One of the inflammatory diseases is diabetes mellitus. Blood glucose levels can be lowered by pineapple extract as it contains bromelin, and bromelin most widely found on the stem. The test animals used white rat strain wistar (*Rattus norvegicus L.*) with weight is 250-300 gram*

^{1*} Corresponding author.

e-mail: ayurochmawati88@gmail.com

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, All right reserved, This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

acclimated for seven days. The research was divided six treatment groups: positive control, negative control, P1 (25% concentration), P2 (50% concentration), P3 (75% concentration), P4 (100% concentration). After treatment for rat in category or sampel was administered pineapple stem extract for 14 days after that experiment status blood glucose level. The results showed that rat had increased (hyperglycemic) after alloxan induced, and also in blood glucose levels in all treatment. the biggest decrease was in P4 is 44 mg/dl. The statistic of Kruskal-Wallis test showed that the decrease of rat blood glucose concentration at various concentration of pineapple extract influence significantly. According to the result that conclusion is the difference of pineapple extract concentration (25%, 50%, 75%, 100%) influence for decrease blood glucose levels and decreasing blood glucose level after 14 days, but in this time blood glucose not returned as normal conditions.

Keywords: *alloxan; antidiabetic; pineapple extract; rat (Rattus norvegicus L.)*

1. PENDAHULUAN

Salah satu penyakit yang disebabkan oleh pola makan, pola hidup dan prevalensi obesitas yang meningkat adalah diabetes mellitus (Smeltzer, 2002). Menurut WHO (2008) penyakit diabetes mellitus di Indonesia termasuk peringkat ke-4 terbesar di dunia dan terjadi kematian sebesar 5% setiap tahunnya, dan di perkirakan akan mengalami peningkatan sebanyak 50% selama sepuluh tahun yang akan datang. WHO memperkirakan bahwa pada tahun 2025 akan terjadi peningkatan menjadi 300 juta orang di dunia (Suyono, 2007). Sedangkan di Amerika setiap 60 detik didiagnosa menderita diabetes mellitus mencapai 14 juta orang. Diabetes mellitus merupakan penyakit tidak menular dan penyakit ini disebut “*the silent killer*”, karena perlahan-lahan menimbulkan masalah yang serius hingga kematian (Dinkes, 2008).

Penyakit Diabetes mellitus ditandai oleh hiperglikemia yang berhubungan dengan abnormalitas, lemak, protein, metabolisme karbohidrat yang disebabkan oleh defisiensi insulin, sensitivitas insulin yang akan menyebabkan terjadinya komplikasi kronis, diantaranya adalah mikrovaskuler, neuropati dan makrovaskuler (Schwinghammer, 2009). Penyakit diabetes mellitus menyerang pada sistem metabolik yang berlangsung kronik progresif dan akan menyebabkan gangguan metabolisme glukosa dan lipid, yang akan disertai terjadinya komplikasi kronik pada penyempitan pembuluh darah dan akan mengakibatkan kemunduran fungsi sampai dengan kerusakan organ-organ dalam tubuh (Darmono, 2007). Adapun Diabetes mellitus dibagi menjadi beberapa jenis diantaranya adalah diabetes tipe 1, diabetes tipe 2, diabetes gestasional dan diabetes tipe lainnya.

Diabetes tipe 1 atau yang dikenal dengan nama *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM), disebabkan terjadinya kerusakan sel β pankreas (reaksi autoimun). Sel β pada pankreas merupakan sel tubuh penghasil insulin yang digunakan untuk mengatur kadar glukosa dalam tubuh. Bila terjadi kerusakan pada sel β yang mencapai 80-90% maka

timbul gejala penyakit diabetes mellitus. Terjadinya kerusakan pada sel β lebih cepat terjadi pada orang dewasa. Penyakit diabetes mellitus sebagian besar disebabkan karena proses autoimun dan sebagian kecil non autoimun.

Salah satu cara untuk mengatasi penyakit diabetes mellitus yang dilakukan dikalangan masyarakat adalah dengan menggunakan tanaman obat. Adapun tanaman nanas adalah salah satu tanaman buah yang bersemak, yang banyak mengandung bromelin. Enzim bromelin paling banyak terdapat pada *stem* bromelin (SBR) terdapat pada batang nanas daripada *fruit* bromelin (FBR) atau bromelin pada buah nanas itu sendiri (Muntari dkk., 2012). Bromelin adalah salah satu enzim proteolitik yang terdapat di dalam tanaman. Di dalam bidang industri enzim bromelin dimanfaatkan sebagai bahan pelunak daging (Muntari dkk., 2012). Keunggulan dari bromelin yaitu sebagai anti inflamasi, autoimun, sehingga bromelin lebih banyak digunakan dalam bidang kesehatan. Pada enzim bromelin memiliki kegunaan yang penting yaitu sebagai anti inflamasi diantaranya seperti penyakit inflamasi kronis, keganasan dan penyakit autoimun.

Menurut penelitian terdahulu (Rajendra dkk., 2012) enzim bromelin terbukti dapat menjadi *analgesic* dan anti inflamasi pada pasien yang mengidap rheumatik arthritis, dimana merupakan penyakit autoimun. Penelitian sebelumnya juga membuktikan bahwa bromelin dapat menurunkan limfosit CD4+ secara signifikan, dimana termasuk dalam penyakit inflamasi (Tochi *et al.*, 2008). dan menunjukkan bahwa bromelin dapat menjadi zat baru untuk dapat menormalkan motilitas usus pada penyakit inflamasi dan diabetes (Borrelli *et al.*, 2011). Berdasarkan hasil penelitian tersebut diatas peneliti menggunakan ekstrak bonggol nanas sebagai antidiabetes dalam menurunkan kadar gula pada tikus Diabetes mellitus. Pada penelitian ini digunakan ekstrak bonggol dengan perbandingan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% untuk mendapatkan kadar konsentrasi pada bonggol nanas terhadap penurunan kadar gula pada tikus diabetes mellitus tipe 1.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan cara eksperimental dengan, variabel bebas (*independent variable*) konsentrasi ekstrak bonggol nanas sebesar 25%, 50%, 75% dan 100%, variabel terikat (*dependent variable*) kadar glukosa darah tikus wistar, variabel terkontrol (*control variable*) berat badan, pengaturan pencahayaan, suhu, pakan, umur tikus.

Bonggol nanas varietas queen di dapatkan dari penjual nanas didaerah Sidoarjo. Bonggol nanas dipisahkan dari buah nanas dan dicuci sampai bersih, kemudian bonggol nanas dipotong tipis-tipis. Potongan bonggol nanas yang sudah dipotong tipis-tipis

kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 40- 60°C selama 1x24 jam. Irisan bonggol nanas yang sudah kering kemudian diblender sehingga menjadi serbuk. Serbuk yang telah diblender kemudian dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% sampai sampel terendam seluruhnya selama \pm 24 jam, kemudian disaring menggunakan kertas penyaring. Kemudian Dimaserasi lagi dengan cara yang sama, sampai tiga kali. Hasil dari ekstrak atau filtrat dari maserasi di tampung menjadi satu kemudian dalam satu wadah untuk memisahkan pelarutnya. Penguapan dilakukan dengan alat rotary evaporator pada suhu 45–50°C, sampai pelarut habis menguap, kemudian didapatkan ekstrak kental bonggol nanas.

Hewan coba yang digunakan adalah tikus wistar jantan berumur 2-3 bulan yaitu usia dewasa. Pada usia dewasa berat badan tikus berkisar antara 200-300 gram. Tiga puluh tikus dibagi menjadi 6 kelompok secara acak, yaitu kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, kelompok perlakuan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%. Keseluruhan kelompok diberi perlakuan pemberian aloksan selama 14 hari, kelompok kontrol tidak diberikan aloksan. Kemudian setelah 14 hari diukur kadar glukosa darah. Pemberian konsentrasi ekstrak bonggol nanas diberikan pada kelompok perlakuan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% sebanyak 0,07 gram, pemberian ekstrak bonggol nanas diberikan sebanyak 1x dengan pertimbangan konsumsi nanas perhari. dan kelompok kontrol positif tidak diberikan ekstra bonggol nanas. Pemberian ekstrak bonggol nanas dengan menggunakan metode sonde.

Penginduksi aloksan dilakukan setiap 2 hari sekali dengan cara tikus diinjeksi IP dengan perhitungan dosis 0,03 gram dan dilarutkan dengan aquabidest. Aloksan yang digunakan aloksan monohidrat. Pengiduksian aloksan dilakukan selama 14 hari. Data diolah dengan komputer. Kemudian data di Uji normalitas menggunakan uji *Saphiro-Wilk*. Uji non parametrik menggunakan uji *Kruskal -Wallis* untuk menentukan perbedaan pengaruh antar tiap kosentrasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian kadar glukosa sebelum perlakuan (glukosa darah 0 hari) dalam keadaan normal, dan setelah perlakuan (glukosa darah post aloksan) kadar glukosa mengalami peningkatan (hiperglikemik) >200 mg/dl. Terjadinya peningkatan glukosa darah hingga 131 mg/dl pada setiap kelompok. Hasil dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata kadar glukosa darah hari 0,post aloksan pada berbagai kelompok perlakuan

Nama perlakuan	Kadar glukosa darah(mg/dl)	
	Hari ke 0 X ± SD	Post aloksan 14 hari X ± SD
K(-) / Kontrol negatif	68,25 ± 4,24	91,75 ± 12,55
K(+) / Kontrol positif	67,25 ± 9,10	221 ± 5,35
P1 / Kosentrasi 25%	64 ± 8,98	221,5 ± 4,20
P2 / Kosentrasi 50%	71 ± 5,47	222.75 ± 7,18
P3 / Kosentrasi 75%	71 ± 6,48	221 ± 6,21
P4 / Kosentrasi 100%	74 ± 7,11	222,5 ± 6,75

Dari data tersebut diketahui setelah pemberian aloksan nilai glukosa darah post aloksan meningkat diatas batas normal 70-110 mg/dl, dibandingkan dengan glukosa darah hari 0. Terjadinya peningkatan glukosa darah pada setiap kelompok perlakuan dikarenakan obat diabetogenik yaitu aloksan monohidrat. Aloksan merusak sel beta, yaitu analog yang terakumulasi di dalam sel beta pankreas melalui proses glukosa GLUT2 ke dalam sitosol yang akan membangkitkan *reactive oxigen species* (ROS) dengan siklus reaksi yang menghasilkan reaksi *dilauric acid* yang akan mengalami siklus redoks, siklus redoks tersebut kemudian membentuk radikal superoksida yang bermutasi menghasilkan hydrogen peroksida dan pada tahap akhir akan mengalami reaksi katalis besi yang membentuk radikal hidroksil. radikal hidroksil tersebut akan mengakibatkan kerusakan pada sel beta pankreas sehingga terjadi insulin dependent diabetes mellitus (Yuriska, 2009).

Dari hasil perlakuan pemberian ekstrak bonggol nanas (*Ananas comusus L.*) selama 2 minggu menunjukkan kadar glukosa mengalami penurunan rata- rata sebesar 44 mg/dl. Hasil dapat dilihat pada tabel 2.

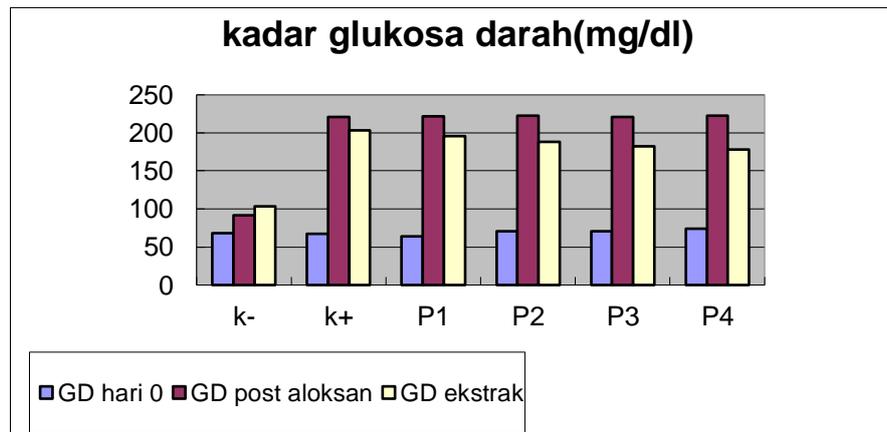
Dari grafik pada gambar 1 diketahui pada 6 kelompok setelah pemberian ekstrak bonggol nanas selama 14 hari, menunjukkan hasil adanya penurunan kadar glukosa darah yang semula mengalami hiperglikemik. Penurunan terbaik terdapat pada perlakuan P4 (kosentrasi 100%) yang mengalami penurunan berkisar 44 mg/dl, terjadinya penurunan kadar glukosa darah salah satu dikarenakan kandungan bromelin dalam bonggol nanas, Manfaat dari enzim bromelin yaitu sebagai anti inflamasi kronis keganasan dan penyakit autoimun. Terbukti dapat menjadi obat analgesic dan anti inflamasi pada pasien yang

mengidap rheumatik arthritis, dimana merupakan penyakit autoimun (Rajendra dkk., 2012).

Tabel 2. Rerata kadar glukosa darah post aloksan, dan pemberian ekstrak pada berbagai kelompok perlakuan

Nama Perlakuan	Kadar Glukosa Darah(mg/dl)	
	Post aloksan X ± SD	Pemberian ekstrak X ± SD
K(-) / Kontrol negatif	91,75 ± 12,55	103,75 ± 4,79
K(+) / Kontrol positif	221 ± 5,35	203,5 ± 4,03
P1 / Kosentrasi 25%	221,5 ± 4,20	196 ± 2,94
P2 / Kosentrasi 50%	222,75 ± 7,18	188,5 ± 3,41
P3 / Kosentrasi 75%	221 ± 6,21	182,75 ± 4,19
P4 / Kosentrasi 100%	222,5 ± 6,75	178,5 ± 3,10

Dari data tersebut diketahui setelah pemberian ekstrak bonggol nanas (*Ananas comusus L*) nilai GD tikus mengalami penurunan hingga dibawah 200 mg/dl, dan dapat dilihat penurunan kadar glukosa darah pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik penurunan kadar glukosa darah pada tikus pada tiap kelompok perlakuan

Keterangan :

GD hari 0 = glukosa darah sebelum perlakuan

GD post aloksan = glukosa darah setelah perlakuan

GD ekstrak = glukosa setelah pemberian ekstrak

Enzim bromelin bekerja menurunkan kadar glukosa darah dengan enzim bromelin membantu penyembuhan sel beta pankreas yang sebelumnya mengalami kerusakan, sehingga sel beta mengalami penyembuhan dan kerja insulin tidak terjadi gangguan, dan glukosa bisa diedarkan ke dalam seluruh tubuh tanpa adanya gangguan. Menurut Ladhams

dkk (1999) enzim bromelin adalah enzim proteolitik yang dapat menghambat produksi sitokin dan menghambat sinyal sel yang menyebabkan produksi IL2 terhambat, namun bromelin tidak toksik dan tidak mempengaruhi proliferasi sel. IL2 yaitu salah satu pro-inflammatory sitokin sehingga jika dihambat maka kemungkinan inflamasi yang disebabkan karena respon imun dapat juga dihambat oleh bromelin.

Data penurunan kadar glukosa pada 6 kelompok perlakuan dianalisis dengan uji statistik *sppss versi 16* yaitu menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui normalitas data. Dari hasil uji *Shapiro-Wilk* semua perlakuan menunjukkan nilai signifikansi 0,000 yaitu $p < 0,05$, yang artinya data kadar glukosa darah berdistribusi tidak normal. Kemudian dilakukan statistik yang kedua adalah *test of homogeneity of variance*. Uji ini menggunakan *levens test of varians* data menunjukkan bahwa signifikansi 0,158 yaitu $> 0,05$ yang artinya kadar glukosa darah tikus wistar homogen. Berdasarkan sebaran data kadar glukosa darah tidak berdistribusi normal maka dapat dilanjutkan dengan uji non parametrik yaitu dengan uji *Wilcoxon* digunakan untuk mengetahui ada perbedaan yang bermakna pada sebelum pemberian ekstrak (post aloksan) dan setelah pemberian ekstrak dari hasil uji *wilcoxon* semua perlakuan diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 atau ($p < 0,05$), maka dapat disimpulkan pemberian ekstrak bonggol nanas memberikan pengaruh yang bermakna terhadap kadar glukosa darah. Setelah itu dilakukan uji *kruskal wallis* untuk mengetahui apakah ada perbedaan glukosa darah yang bermakna pada setiap perbedaan konsentrasi. Dari hasil uji *Kruskal-Wallis* semua perlakuan diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,005 atau ($p < 0,05$) maka setiap konsentrasi 25%, konsentrasi 50%, konsentrasi 75% dan konsentrasi 100% memberikan pengaruh terhadap kadar glukosa darah.

4. KESIMPULAN

1. Ekstrak bonggol nanas (*Ananas comusus L.*) dosis 25%, 50%, 75% dan 100% dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus wistar jantan (*Rattus norvegicus L.*) diabetes mellitus.
2. Konsentrasi terbaik untuk menurunkan kadar glukosa adalah konsentrasi 100%.

DAFTAR PUSTAKA

Bala, M., Ismail, N. A., Mel, M., Jami, M. S., Saleh, H. M., & Amid, A. (2012). Bromelain Production: Current Trends And Perspective. *Archives Des Sciences*, (65)11, 369-399. Retrieved from http://irep.iium.edu.my/28364/1/Bromelain_review.pdf

- Borrelli, F., Capasso, R., Severini, B., Fiorino, F., Aviello, G., ... Izzo, A. A. (2011). Inibitory Effect of Bromelin, a Cysteine Protease Derived from Pineapple Stem (*Ananas comusus*), on Intestinal Motility in Mice. *Neurogastroenterol Motil*, 23(8), 745-e331. doi: 10.1111/j.1365-2982.2011.01735.x
- Darmono. 2007. *Status Glikemi dan Komplikasi Vaskuler Diabetes Mellitus*. Djokomoeljanto R, Darmono, Suhartono T, Pemayun Tgd (Eds). Kongres Nasional V Persatuan Diabetes Indonesia (hal. 57-68). Semarang.
- Dinas Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Pedoman Pelayanan Kefarmasian Dirumah/ Home Pharmacy Care* (hal. 16-20). Jakarta: Depkes RI.
- Ladhams, A., Scarnto, P., & Engwerda, C. (1999). Bromelain from Pineapple Stems Proteolytically Blocks Activation of Extracellular Regulated Kinase-2 in T Cells. *J Immunol*, 163(5), 2568-75. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10452995>
- Pavan, R., Jain, S., Shraddha, & Kumar, A. (2012). Properties And Therapeutic Application Of Bromelain: A Review. *Biotechnology Research International*, Vol 12, 1-6. doi: 10.1155/2012/976203
- Schwinghammer, L. (2009). *Diabetes Mellitus In Dipro, Et Al, Pharmacotherapy Handbook 7th Edition* (pp. 210-226). USA: The Mc-Graw Hill.
- Smeltzer, Suzanne, C., Bare, & Brenda, G. (2002). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner Dan Suddarth*. Jakarta: EGC.
- Suyono, S. (2007). *Patofisiologi Diabetes Mellitus Dalam Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Tochi, B.N., Wang, Z., Ying Xu, S., & Zang, W. (2008). Theraupetik application of pineapple protase (bromelin): A Review. *Pakistan journal of nutrition*, 7(40), 513-520. Retrieved from <http://docsdrive.com/pdfs/ansinet/pjn/2008/513-520.pdf>
- World Health Organization. (2008). *Prevention of Diabetes Mellitus*. Geneva: Technical report series 844.
- Yuriska, F.A. (2009). Efek Alokasan Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.