



photon

Natural Science, Technology, Environmental & Health Journal

Muhammad Hamzah	PENGARUH BERBAGAI METODE PEMATAHAN DORMANSI BIJI TERHADAP DAYA KECAMBAH DAN PERTUMBUHAN VEGETATIF <i>Mucuna bracteata</i>	1
Wirdati Irma, Nurmei Susanti	PENGARUH PEMBERIAN TIMBAL (Pb) TERHADAP MORFOLOGI DAN KADAR TERSERAPNYA TIMBAL (Pb) PADA DAUN BAYAM (<i>Amaranthus tricolor</i> L.) DALAM SKALA LABORATORIUM	7
Neneng Astuti Rosina Tarigan	EFIKASI DIRI DAN MANAJEMEN DIRI PADA PASIEN DENGAN DIABETES TIPE 2: SEBUAH REVIEW SISTEMATIK	13
Ana Kurniati, Wafi Nur Muslihatun	KESIAPAN WUS MELAKUKAN DETEKSI DINI KANKER SERVIKS METODE IVADINGESONG KULON PROGO YOGYAKARTA	19
Juli Widiyanto, Mega Khaironi	HUBUNGAN ANTARA TINGKAT STRES DENGAN KEJADIAN GASTRITIS	29
Chairil, Dian Anggriani	HUBUNGAN PENGETAHUAN DENGAN SIKAP IBU TERHADAP ASI EKSKLUSIF DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PEMBANTU KM 18 BENCAH KELUBI KAMPAR KIRI TAHUN 2011	33
Yondra Saputra, Anne Nurbaity, Oviyanti Muryani,	PENGARUH MACAM AMELIORAN DAN TARAF DOSIS LOGAM BERAT TERHADAP PH, CR TOTAL TANAH, SERAPAN CR SERTA HASIL TANAMAN SELADA (<i>Lactuca sativa</i> L.) PADA ANDISOLS LEMBANG	39
Ihsan Ikhtiarudin, Lelani, Adel Zamri, Hilwan Yuda Teruna, Yuharmen	SINTESIS DAN UJI TOKSISITAS SENYAWA ANALOG KALKON TURUNAN 2'-HIDROKSIASETOFENON DAN HALOBENZALDEHID	57
Nova Rianti Putri, Harni Sepriani, Hilwan Yuda Teruna ¹ , Titania Tjandrawati	TRANSGLIKOSILASI ENZIMATIK SENYAWA ANTIOKSIDAN PINOCEMBRIN MENGGUNAKAN SELULASE TRICHODERMA RESEEI UNTUK PENINGKATAN BIOAVAILABILITASNYA	65
Halida Sophia, Akmal Muchtar, Martha Sari	PENINGKATKAN KUALITAS MINYAK GORENG CURAH MENGGUNAKAN ADSORBEN LEMPUNG DESA GEMA TERAKTIVASI	71
Riryn Novianty, Zulkarnain Chaidir, Elida Mardiah	MEMPELAJARI DAYA INHIBISI ION Cu^{2+} DAN Ca^{2+} SERTA POLA INHIBISINYA TERHADAP ENZIM AKONITASE YANG DIISOLASI DARI BUAH KALIKIH ALANG (<i>Ricinus communis</i>)	77
Shabri Putra Wirman, Sri Fitria, Herriza Nur ²	PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI KEMATANGAN BUAH TERONG BELANDA (<i>Chypomandra betacea</i>) BERDASARKAN WARNA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATmega328	85
Andin Widya Kusumawardani, Endah Marianingsih Theresia, Wafi Nur Muslihatun	OBESITAS PRAKEHAMILAN DAN KEJADIAN PREEKLAMPSIA PADA IBU BERSALIN HIPERTENSI	91
Maswarni, Ayu Kumalasar	KARAKTERISTIK IBU BERSALIN DENGAN INDIKASI <i>SECTIO CAESAREA</i> TAHUN 2012-2013 DI MEDICAL RECORD RSUD ARIFIN ACHMAD PEKANBARU	97

JURNAL PHOTON

Terbit Dua Kali Setahun: Oktober dan Mei

ISSN: 2087-393X

Penanggung Jawab

Dekan FMIPA dan Kesehatan

Ketua Dewan Editor

Yeeri Badrun, M.Si

Sekretaris Eksekutif

Nofripa Herlina, S.Si

Dewan Editor:

Elsie, M.Si

Wirdati Irma, M.Si

Yulia Fitri, M.Si

Hasmalina Nasution, M.Si

Jufrizal Syahri, M.Si

Juli Widiyanto, M.Epid

Editor Teknik

Shabri Putra Wirman, M.Si

Prasetya, M.Si

Mitra Bestari

DR. Mubarak (Fisika Faperika – Universitas Riau)

DR. Elfis, M.Si (Biologi-Universitas Islam Riau)

Ezalina, M.Kes (Keperawatan – Stikes Payung Negeri Pekanbaru)

Alamat Redaksi: Jl Tuanku Tambusai Ujung (SKA) No 1, Telp (0761) 839577,

Web: <http://jurnal.umri.ac.id> dan <http://jphoton.blogspot.com/>

Email Jurnal: jurnal.photon@gmail.com

Diterbitkan oleh: UMRI PRESS

Tahun Pertama Terbit: 2010

DAFTAR ISI

PENGARUH BERBAGAI METODE PEMATAHAN DORMANSI BIJI TERHADAP DAYA KECAMBAH DAN PERTUMBUHAN VEGETATIF <i>Mucuna bracteata</i>	1
PENGARUH PEMBERIAN TIMBAL (Pb) TERHADAP MORFOLOGI DAN KADAR TERSERAPNYA TIMBAL (Pb) PADA DAUN BAYAM (<i>Amaranthus tricolor</i> L.) DALAM SKALA LABORATORIUM	7
EFIKASI DIRI DAN MANAJEMEN DIRI PADA PASIEN DENGAN DIABETES TIPE 2:SEBUAH REVIEW SISTEMATIK.....	13
KESIAPAN WUS MELAKUKAN DETEKSI DINI KANKER SERVIKS METODE IVADI NGESONG KULON PROGO YOGYAKARTA.....	19
HUBUNGAN ANTARA TINGKAT STRES DENGAN KEJADIAN GASTRITIS	29
HUBUNGAN PENGETAHUAN DENGAN SIKAP IBU TERHADAP ASI EKSKLUSIF DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PEMBANTU KM 18 BENCAH KELUBI KAMPAR KIRI TAHUN 2011	33
PENGARUH MACAM AMELIORAN DAN TARAF DOSIS LOGAM BERAT TERHADAP PH, CR TOTAL TANAH, SERAPAN CR SERTA HASIL TANAMAN SELADA (<i>Lactuca sativa</i> L.) PADA ANDISOLS LEMBANG.....	39
SINTESIS DAN UJI TOKSISITAS SENYAWA ANALOG KALKON TURUNAN 2'-HIDROKSIASETOFENON DAN HALOBENZALDEHID	57
TRANSGLIKOSILASI ENZIMATIK SENYAWA ANTIOKSIDAN PINOCEMBRIN MENGGUNAKAN SELULASE TRICHODERMA RESEEI UNTUK PENINGKATAN BIOAVAILABILITASNYA.....	65
PENINGKATKAN KUALITAS MINYAK GORENG CURAH MENGGUNAKAN ADSORBEN LEMPUNG DESA GEMA TERAKTIVASI.....	71
MEMPELAJARI DAYA INHIBISI ION CU ²⁺ DAN CA ²⁺ SERTA POLA INHIBISINYA TERHADAP ENZIM AKONITASE YANG DIISOLASI DARI BUAH KALIKIH ALANG (<i>Ricinus communis</i>)	77
PROTOTIPE ALAT PENDETEKSI KEMATANGAN BUAH TERONG BELANDA (<i>Chypomandra betacea</i>) BERDASARKAN WARNA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMega328.....	85
OBESITAS PRAKEHAMILAN DAN KEJADIAN PREEKLAMPSIA PADA IBU BERSALIN HIPERTENSI	91
KARAKTERISTIK IBU BERSALIN DENGAN INDIKASI SECTIO CAESAREA TAHUN 2012-2013 DI MEDICAL RECORD RSUD ARIFIN ACHMAD PEKANBARU.....	97
PANDUAN BAGI PENULIS JURNAL PHOTON.....	103

PENGARUH BERBAGAI METODE PEMATAHAN DORMANSI BIJI TERHADAP DAYA KECAMBAH DAN PERTUMBUHAN VEGETATIF *Mucuna bracteata*

Muhammad Hamzah

Peneliti di Department Riset PT. Panca Surya Garden, First Resources Ltd
Korespondensi penulis,
email: muhammad.hamzah@first-resources.com

ABSTRAK

Mucuna bracteata merupakan tanaman merambat dengan pertumbuhan vegetatif yang sangat cepat karena memiliki sistem perakaran yang dalam, namun permasalahan dalam proses pembibitan tanaman ini adalah pematangan dormansi biji. *Mucuna* memiliki kulit biji yang tebal, keras dan kedap yang menjadi penghalang mekanis masuknya air atau gas sehingga proses imbibisi sulit terjadi. Pematangan dormansi pada biji *Mucuna* bertujuan untuk meningkatkan daya kecambah serta mengevaluasi pertumbuhan vegetatif awal di pembibitan. Penelitian dilakukan di areal pembibitan PT. PSG jalan Kubang Raya, Kab. Kampar-Riau pada bulan Maret sampai Juni 2014 menggunakan Rancangan Acak Kelompok 2 Faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah skarifikasi (S), yaitu S1 dilakukan skarifikasi pada biji dan S2 tidak dilakukan skarifikasi. Faktor kedua adalah perbedaan suhu, lama waktu dan jenis air perendaman (P), yaitu P1 air suhu 85°C 60 menit, P2 air suhu 85°C 120 menit, P3 air suhu 90°C 60 menit, P4 air suhu 90°C 120 menit, P5 H₂SO₄ 30 menit, P6 H₂SO₄ 60 menit dan P7 aquadest 60 menit. Parameter yang diamati antara lain daya kecambah, tinggi tanaman, jumlah daun, warna daun dan jumlah cabang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan perendaman biji dengan H₂SO₄ selama 60 menit tanpa skarifikasi menjadi kombinasi dengan rerata daya kecambah tertinggi sedangkan pertumbuhan vegetatif seluruh kombinasi perlakuan menunjukkan keragaan fenotipe yang sama.

Kata Kunci: *Mucuna bracteta*, dormansi, skarifikasi, daya kecambah dan vegetatif

1. PENDAHULUAN

Penanaman kacang penutup tanah merupakan alternatif dalam proses budidaya kelapa sawit yang bermanfaat sebagai mulsa hidup untuk mngendalikan erosi, menekan tumbuhnya gulma, menyumbang sejumlah besar bahan organik seperti nitrogen dan fosfor. Pada saat in jenis kacang penutup tanah yang relatif baru diperkenalkan di Indonesia adalah *Mucuna bracteata*. *Mucuna* merupakan tanaman merambat dengan pertumbuhan yang sangat cepat, memiliki perakaran yang dalam dan berdaun lebar (Siagian, 2003). Selain *Mucuna*, jenis kacang lainnya yang sering ditanam disela penanaman kelapa sawit antara lain *Pueraria javanica*, *P. Phaseoloides*, *Centrosema pubescens*, *Calopogonium caeruleum*, *Calopogonium mucunoides* (Chua, et al. 2007).

Mucuna bracteata memiliki kulit yang keras sehingga sulit untuk berkecambah sehingga diperlukan metode untuk mematahkan masa dormansi/istirahat baik dengan cara fisik,

mekanis maupun kimia. Perlakuan fisik dilakukan dengan menghilangkan kulit benih/testa yang lebih dikenal dengan metode skarifikasi. Proses skarifikasi dilakukan agar embrio dapat segera tumbuh tanpa hambatan karena air dan gas akan mampu masuk kedalam biji sehingga proses imbibisi dapat terjadi. Namun dalam kenyataannya tidak akan mudah terjadi terutama karena ukuran biji yang sangat kecil, kulit atau testa sangat keras dan liat. Hal inilah yang menyebabkan perbanyakan generatif *Mucuna bracteata* sulit dilakukan dan apabila dilakukan penanaman tanpa proses pematangan dormansi terlebih dahulu maka persentase perkecambahan hanya mencapai 12 % (Siagian dan Tistama, 2005).

Permasalahan dormansi biji ini menyebabkan pembatasan struktural terhadap perkecambahan sehingga menjadi penghalang mekanis masuknya air dan gas. Tebalnya lapisan kulit biji ini disebabkan karena permukaan lapisan kulitnya dilapisi sel-sel serupa polisade

yang memiliki lapisan lilin dari bahan kutikula (Sutopo, 2002). Untuk mengatasi hal ini maka diperlukan perlakuan fisik seperti skarifikasi/menghilangkan sebagian testa, perlakuan mekanis dengan perendaman air panas pada suhu tinggi (85°C dan 90°C) dan perlakuan kimia dengan cara perendaman dengan asam sulfat (H_2SO_4) untuk meningkatkan daya kecambah biji serta pertumbuhan vegetatif *Mucuna bracteata*

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di areal pembibitan PT. Panca Surya Garden - First Resources Ltd jalan Kubang Raya, Kab. Kampar - Riau pada bulan Maret sampai Juni 2014. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 Faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah perlakuan skarifikasi (S) pada dua taraf, yaitu S1: dilakukan skarifikasi pada biji dan S2: tidak dilakukan skarifikasi pada biji. Faktor kedua adalah perbedaan suhu, lama waktu dan jenis air perendaman (P) dengan 7 taraf, yaitu P1: perendaman dengan air panas suhu 85°C 60 menit, P2: perendaman dengan air suhu 85°C selama 120 menit, P3: perendaman dengan air suhu 90°C selama 60 menit, P4: perendaman dengan air suhu 90°C selama 120 menit, P5: perendaman dengan air H_2SO_4 selama 30 menit, P6: perendaman dengan air H_2SO_4 selama 60 menit dan P7: perendaman dengan aquadest selama 60 menit. Selanjutnya dilakukan analisis ragam menggunakan uji perbandingan ganda DNMR pada taraf kepercayaan 5 %.

Prosedur penelitian di Laboratorium diawali dengan pemilihan atau seleksi biji *Mucuna bracteata* yang akan dijadikan bahan tanam berdasarkan ukuran dan struktur biji yaitu ukuran biji yang relatif sama besar, struktur utuh dan kulit biji tidak rusak. Kemudian pengelompokkan biji berdasarkan perlakuan penelitian dan diletakkan ke media perendaman (cawan petri). Siapkan air perendaman yaitu air dengan suhu 85°C, suhu 90°C menggunakan *hot plat and sterer*, setelah 30 menit ukur suhu menggunakan thermometer. Apabila suhu pada thermometer telah menunjukkan angka tujuan

(85°C dan 90°C) maka hentikan pemanasan dan segera dilakukan perendaman biji sesuai perlakuan pada metode perendaman (waktu perendaman disesuaikan).

Perlakuan perendaman dengan asam sulfat (H_2SO_4) dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut: $70/97 \times 100$ ml menghasilkan 72,16 ml H_2SO_4 . Angka 70 menunjukkan konsentrasi/kepekatan larutan yang akan dibuat sedangkan angka 97 merupakan konsentrasi/kepekatan asam sulfat murni dan 100 merupakan volume/jumlah larutan perendaman yang akan dibuat. Sehingga untuk perendaman menggunakan H_2SO_4 sebanyak 100 ml dilakukan dengan cara melarutkan 72,16 ml asam sulfat ditambah dengan 27,84 ml aquadest. Untuk perlakuan skarifikasi, kulit biji dipotong menggunakan gunting kecil dan dikombinasikan dengan perlakuan lainnya sesuai metode penelitian.

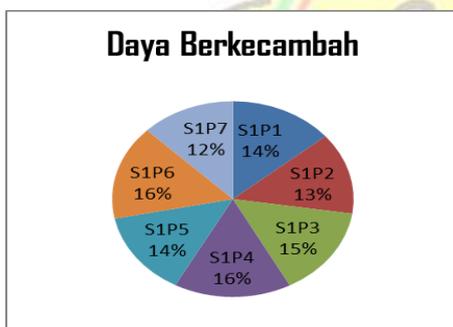
Prosedur penelitian di lapangan dimulai dengan persiapan tanah pada media penanaman biji, tanah yang digunakan merupakan lapisan atas/top soil yang telah diayak menggunakan saringan tanah berukuran $1 \times 1 \text{ cm}^2$, kemudian dicampur dengan pupuk rock phospat/RP sebagai pupuk dasar sebanyak 20 gram/polibeg. Tanah hasil ayakan yang telah dicampur pupuk RP dimasukkan kedalam polibeg berukuran $15 \times 20 \text{ cm}^2$. Biji yang telah dilakukan perlakuan sesuai perlakuan penelitian selanjutnya ditanam di medium polibeg dengan kedalaman 2 cm, selanjutnya dilakukan proses pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman (pagi dan sore hari), pengendalian gulma disekitar tanaman dilakukan secara manual (mekanis/pencabutan), pemupukan dilakukan satu bulan setelah penanaman dengan cara mensuspensikan pupuk Npk 15-15-6-4 didalam air dengan dosis 170 gram per 18 liter air untuk 400 tanaman.

Parameter penelitian yang diamati antara lain a) persentase daya berkecambah biji pada saat 14 hari setelah tanam, b) tinggi tanaman (cm) dilakukan pada saat bibit berumur 45 hari, c) jumlah helaian daun yang tercipta (helai) dilakukan pada saat bibit berumur 45 hari, d) warna daun menggunakan indikator *color chart* dilakukan pada saat bibit berumur 45 hari, dan e)

jumlah tangkai daun yang terbentuk (cabang) dilakukan pada saat bibit berumur 45 hari

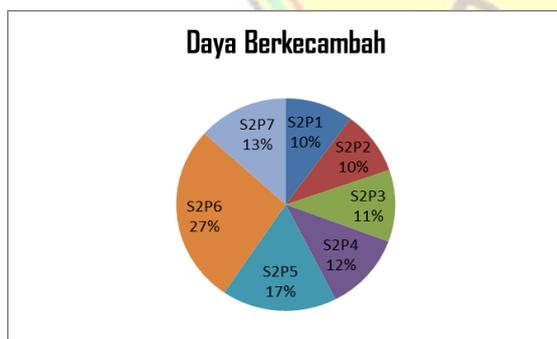
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pada Gambar 4 menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi dengan berbagai perbedaan suhu, lama waktu dan jenis air perendaman memperlihatkan persentase daya kecambah yang relatif sama, namun perlakuan kombinasi antara skarifikasi yang direndam air panas suhu 90°C selama 120 menit dan skarifikasi + perendaman dengan air H₂SO₄ selama 60 menit memiliki persentase daya kecambah tertinggi (16 %).



Gambar 1. Persentase daya berkecambah biji perlakuan skarifikasi dengan berbagai perbedaan suhu, lama waktu dan jenis air perendaman

Data pada Gambar 5 memperlihatkan bahwa perbedaan perlakuan pematangan dormansi biji menunjukkan bahwa perendaman dengan air H₂SO₄ selama 60 menit tanpa perlakuan skarifikasi biji menjadi perlakuan dengan rerata persentase daya berkecambah tertinggi dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya.



Gambar 2. Persentase daya berkecambah biji perlakuan tanpa skarifikasi dengan berbagai perbedaan suhu, lama waktu dan jenis air perendaman

Sutopo (2002) menyatakan bahwa perlakuan perendaman dengan bahan kimia seperti perendaman dengan asam sulfat H₂SO₄ bertujuan untuk melunakkan kulit benih sehingga mempermudah masuknya air dan oksigen kedalam biji yang sangat diperlukan dalam proses imbibisi agar perkecambahan dapat berjalan dengan baik. H₂SO₄ bersifat melunakkan dan meregangkan testa sehingga merangsang respirasi untuk perkecambahan karena reaksi asam akan melunakkan lamella tengah jaringan sehingga jaringan menjadi lunak dan pertukaran gas CO₂ dan O₂ berjalan dengan baik yang akhirnya akan memudahkan plumula dan radikula tumbuh (Hartutiningsih dan Utami, 1999).Perlakuan perendaman dengan asam sulfat menunjukkan hasil terbaik apabila dikombinasikan dengan perlakuan tanpa skarifikasi, hal ini dapat terlihat pada kombinasi antara S2P6 (perendaman H₂SO₄ selama 60 menit tanpa perlakuan skarifikasi biji) sebesar 27 % lebih tinggi dibandingkan perlakuan S1P6 (perendaman H₂SO₄ selama 60 menit dengan perlakuan skarifikasi biji).Sejalan dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Sulaiman dan Gozali (2004) bahwa perendaman dengan bahan kimia seperti H₂SO₄/KNO₃/Asam Giberallin merupakan perlakuan terbaik untuk tujuan pematangan daya berkecambah biji *Mucuna bracteata* dibandingkan perlakuan fisik dan mekanik lainnya.

Informasi menarik terlihat pada perlakuan asam sulfat yang dilakukan pengelupasan kulit biji, dimana persentase daya berkecambahnya lebih rendah dibandingkan tanpa skarifikasi.Hal ini diduga karena perlakuan perendaman dengan asam sulfat telah menyebabkan kulit biji terkelupas dan melunak sehingga apabila sebelumnya dilakukan perlakuan skarifikasi pada biji tersebut maka akan menyebabkan kerusakan bagian didalam biji (embrio biji) yang akhirnya akan membuat biji tidak mampu mengangkat kotiledon untuk muncul diatas permukaan tanah karena embrio tidak aktif lagi.Hipotesa lainnya adalah ketika biji menyentuh cairan asam sulfat maka akan menyebabkan kekuatan biji/vigoritas kecambah tidak berjalan optimal.Mugnisjah dan Setiawan

(1990) menyatakan bahwa benih berviabilitas tinggi ditunjukkan dengan adanya daya berkecambah lebih besar dengan kecepatan berkecambah yang tinggi. Pada benih yang penyerapan airnya lebih mudah, umumnya juga

akan diikuti dengan kemudahan masuknya senyawa lainnya dalam proses perkecambahan biji.

Tabel 1. Parameter pertumbuhan vegetatif bibit *Mucuna bracteata*

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Warna daun (LCr)	Jumlah cabang (tangcai)
Perlakuan Skarififikasi dan Non Skarififikasi (S)				
Skarifikasi (S1)	15.05 a	10.93 a	2.64 a	6.47 a
Non Skarifikasi (S2)	13.66 a	9.62 a	2.48 a	6.21 a
Perlakuan perbedaan suhu, lama waktu dan jenis air perendaman				
Air suhu 85°C selama 60 menit (P1)	14.47 a	9.58 a	2.50 a	6.41 a
Air suhu 85°C selama 120 menit (P2)	11.00 a	7.42 a	1.92 a	5.58 a
Air suhu 90°C selama 60 menit (P3)	11.12 a	8.42 a	1.79 a	5.17 a
Air suhu 90°C selama 120 menit (P4)	15.51 a	11.25 a	2.54 a	6.33 a
Air H ₂ SO ₄ selama 30 menit (P5)	15.02 a	11.41 a	2.83 a	6.58 a
Air H ₂ SO ₄ selama 60 menit (P6)	14.26 a	11.33 a	2.92 a	6.42 a
Aquadest selama 60 menit (P7)	14.85 a	10.08 a	2.92 a	6.58 a

Angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji perbandingan ganda DNMRT taraf 5 %.

Berdasarkan data pada Tabel 1 terlihat bahwa perlakuan berbagai metode pematangan dormansi biji *Mucuna bracteata* berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan vegetatif awal bibit. Hal ini ditunjukkan pada perlakuan mekanis seperti dengan metode skarifikasi dan tanpa skarifikasi dimana tidak menunjukkan perbedaan tinggi tanaman, banyaknya jumlah helaian daun yang tercipta, warna daun yang ada serta jumlah tangkai cabang yang terbentuk. Hal yang sama terlihat pada perlakuan fisik seperti perendaman dengan air panas suhu 85°C dan 90°C baik yang direndam selama 60 menit dan 120 menit juga tidak menunjukkan perbedaan fenotipe pertumbuhan vegetatif bibit. Perlakuan kimia yang dilakukan dengan larutan asam sulfat pada konsentrasi kepekatan 70% juga tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda untuk penambahan tinggi, jumlah daun, warna daun dan jumlah tangkai daun yang ada. Hal ini

disebabkan karena larutan asam sulfat hanya bertujuan untuk mematahkan dormansi biji dan tidak diperuntukkan dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif bibit. Hardianti *et al.* (2014) menjelaskan bahwa perlakuan pemberian asam giberalin 300 pm berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif bibit namun perlakuan fisik dan mekanis tidak berpengaruh nyata untuk seluruh kombinasi perlakuan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan perendaman biji *Mucuna bracteata* menggunakan larutan asam sulfat (H₂SO₄) selama 60 menit tanpa skarifikasi biji merupakan kombinasi terbaik dalam proses pematangan dormansi biji dengan rerata persentase daya kecambah tertinggi dibandingkan kombinasi lainnya sedangkan pertumbuhan vegetatif bibit (tinggi tanaman,

jumlah daun, warna daun dan jumlah cabang) tidak berbeda nyata pada seluruh kombinasi perlakuan pematangan dormansi (fisik, mekanis dan kimia). Untuk itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan agar didapatkan konsentrasi kepekatan asam sulfat (H_2SO_4) yang tepat dengan lama waktu perendaman yang lebih singkat sebagai alternatif metode pematangan dormansi biji *Mucuna bractetata*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Siagian,N. 2003. Potensi dan pemanfaatan *Mucuna bracteata* sebagai penutup tanah di perkebunan karet. Warta pusat penelitian karet. Vol 24, No.1 Hal 5-12.
- Chua, C. K. Ong dan Zainuriah. 2007. Kulim's experiences with establishing *Mucuna bracteata* under oil palm. *Mucuna bracteata; A Cover Crop and Living Green Manure* (Goh, K J and Chiu, S B eds.). Agricultural Crop Trust.p. 85-85.
- Siagian,N. dan R.,Tistama, 2005. Perbanyak tanaman penutup tanah *Mucuna bracteata*. Warta perkaretan. Vol 24. No.1, Hal:25-36
- Hardianti,.P.S. C.Hanum, dan Charloq .2014. Daya kecambah dan pertumbuhan *Mucuna bracteata* melalui pematangan dormansi dan pemberian zat pengatur tumbuh giberalin (GA3). Jurnal Online Agroteknologi. Vol.2, No.2; Hal 630-644.
- Sutopo,.L. 2002. Teknologi Benih. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijya. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Hartutiningsih dan Utami. 1999. Manipulasi KNO_3 dalam upaya meningkatkan perkecambahan biji palem merah (*Chrystotachys iakka* Becc). Prosiding Seminar Nasional Konservasi Flora Nusantara. Balai Pengembangan Kebun Raya. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor
- Mugnisjah,.W.Q dan A. Setiawan. 1990. Produksi Benih. Bumi Aksara dan Pusat Antar Universitas. IPB. Bogor
- Sulaiman,.F dan Gozali,.K 2004. Pengaruh Pematangan dormansi terhadap perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit keranji (*Dialium indum* L.) Jurnal Tanaman Tropika Vol 7 (2); Hal 78-84.

PENGARUH PEMBERIAN TIMBAL (Pb) TERHADAP MORFOLOGI DAN KADAR TERSERAPNYA TIMBAL (Pb) PADA DAUN BAYAM (*Amaranthus tricolor* L.) DALAM SKALA LABORATORIUM

Wirdati Irma*, Nurmei Susanti

Program Studi Bilogi Fak.MIPA dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Riau

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei-Juni 2013. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh timbal (Pb) dengan konsentrasi berbeda terhadap bentuk morfologi daun bayam cabut serta mengetahui kadar timbal yang terakumulasi pada daun bayam cabut dengan 3 konsentrasi Pb yang berbeda, yaitu 1 ppm, 3 ppm, 5 ppm dan kontrol dalam skala laboratorium. Metode penelitian secara eksperimen di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari analisis Pb yang dilakukan, bayam Pb 1 ppm terjadi perubahan morfologi hanya pada warna daun dan permukaan daun. Pada bayam Pb 3 ppm dan 5 ppm terjadi perubahan morfologi pada semua karakteristik daun. Kadar timbal pada B3 (5 ppm) menunjukkan hasil yang tinggi yaitu 1,13 ppm, sedangkan B2 (3 ppm) 0,84 ppm dan B1 (1 ppm) 0,30 ppm. Kerusakan terlihat yang diakibatkan dari ketiga konsentrasi tersebut beragam, makin tinggi konsentrasi Pb, kerusakan tanaman pun semakin besar.

Kata kunci: Bayam, Morfologi, Daun, Timbal (Pb), Karakteristik.

1. PENDAHULUAN

Bayam adalah tanaman yang termasuk dalam Famili Amaranthaceae, dengan nama latin *Amaranthus* sp yang merupakan tanaman perdu dan semak. Bayam memiliki banyak jenis, ada yang dibudidayakan dan ada yang tidak dibudidayakan. Fungsi bayam sangat beragam dan bermanfaat, di antaranya bayam dapat memperbaiki daya kerja ginjal, akarnya dapat digunakan untuk mengobati penyakit disentri, mempercepat pertumbuhan sel, serta dapat mempercepat proses penyembuhan bagi orang yang sedang menjalani perawatan setelah sakit. Bayam juga dapat digunakan sebagai bahan untuk masakan seperti gado-gado, sayur bening, pecel, dan lain-lain. Daun bayam juga dapat dimanfaatkan untuk membuat keripik bayam yang rasanya gurih dan renyah (Tafajani, 2011).

Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) merupakan tanaman yang daunnya biasa dikonsumsi sebagai sayuran, karena memiliki tekstur yang lunak. Kandungan seratnya pun cukup tinggi sehingga dapat membantu memperlancar proses pencernaan. Bayam kaya akan garam mineral seperti kalsium, fosfor, dan besi. Bayam juga mengandung beberapa macam vitamin, seperti vitamin A, B, dan C.

Sayur ini juga mempunyai nilai ekonomis

tinggi dibandingkan dengan beberapa jenis bayam lainnya. Hal ini disebabkan besarnya permintaan yang cukup tinggi dari beberapa supermarket, hotel dan restoran. Bayam jika dipelihara dengan baik, dan syarat tumbuhnya terpenuhi, maka dapat diperoleh produksi 3,5-5 ton per hektar (Sunarjono, 2013 dan Tafajani, 2011).

Tanaman bayam merupakan salah satu jenis sayuran komersial yang mudah diperoleh di setiap pasar, baik pasar tradisional maupun pasar swalayan. Umumnya tanaman bayam dikonsumsi bagian daun dan batangnya. Ditinjau dari kandungan gizinya, bayam merupakan jenis sayuran hijau yang banyak manfaatnya bagi kesehatan, terutama bagi anak-anak dan wanita hamil. Di dalam 5 daun bayam terdapat cukup banyak kandungan protein, kalsium, zat besi, dan vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh manusia (Bandini dan Azis, 2005).

Di Indonesia produk bayam saat ini sangat berpotensi untuk dikembangkan baik kualitas dan kuantitasnya. Oleh karena itu diperlukan upaya baik dalam bidang peningkatan kualitas dan kuantitas keamanan sayuran segar tersebut, karena pada akhir-akhir ini kasus keracunan logam berat yang berasal dari bahan pangan semakin meningkat jumlahnya.

Timbal (Pb) adalah salah satu logam berat

yang dapat mempengaruhi tanaman. Logam berat Pb dapat terserap dalam jaringan tanaman melalui akar dan stomata daun yang akhirnya terjadi gejala klorosis pada ujung sisi daun dan daun menjadi busuk juga rusak. Timbal (Pb) dapat terakumulasi di lingkungan, tidak dapat terurai secara biologis dan toksisitasnya tidak berubah sepanjang waktu.

Timbal (Pb) merupakan logam berat yang sangat beracun pada seluruh aspek kehidupan. Logam Pb berperan sebagai mobilitas pada proses penyerapan logam dari akar tanaman menuju daun. Pencemaran logam timbal dapat menimbulkan pengaruh negatif pada klorofil karena sebagian besar diakumulasi oleh organ tanaman, yaitu daun, batang, akar dan tanah sekitar tanaman. Tanaman dapat menyerap logam timbal pada saat kondisi kesuburan dan kandungan bahan organik tanah rendah, pada keadaan ini Pb akan terlepas dari ikatan tanah berupa ion dan bergerak bebas dalam larutan tanah maka akan terjadi serapan Pb oleh akar tanaman. Kemudian ditransfer ke bagian lain dari tanaman yaitu batang, ranting, dan daun, tapi pada konsentrasi yang tinggi (100-1000 mg/kg) dapat mengakibatkan pengaruh toksik terhadap proses fotosintesis sehingga pertumbuhan akan terhambat (Widowati *et al.*, 2008).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Widowati (2011), adanya logam berat Pb dapat mempengaruhi bentuk morfologi daun kangkung. Hal ini terlihat dengan penurunan warna hijau pada batang dan daun tanaman yang akhirnya menguning dan mengalami klorosis, serta nekrosis pada ujung dan sisi daun, sayur paling besar mengakumulasi logam Pb, sehingga dapat mengalami perubahan penurunan warna hijau, karena logam dapat menggantikan unsur Mg dalam klorofil, suatu senyawa yang menyebabkan batang dan daun berwarna hijau.

Pb bersifat toksik jika terhirup atau tertelan oleh manusia dan di dalam tubuh akan beredar mengikuti aliran darah, diserap kembali di dalam ginjal dan otak, dan disimpan di dalam tulang dan gigi (Cahyadi, 2006). Toksisitas timbal dapat menyebabkan hipertensi. Bahkan tidak hanya itu, Charlena (2004) mengungkapkan bahwa akumulasi logam berat Pb pada tubuh manusia

yang terus menerus dapat mengakibatkan anemia, kemandulan, penyakit ginjal, kerusakan syaraf dan kematian. Pada anak-anak, akumulasi Pb dapat menurunkan kecerdasan yang dilihat pada angka IQ (Suparwoko, 2008).

Timbal adalah logam yang mendapat perhatian karena bersifat toksik melalui konsumsi makanan, minuman, udara, air, serta debu yang tercemar timbal. Timbal masuk ke dalam tubuh melalui jalur oral, lewat makanan, minuman, pernafasan, kontak lewat kulit, serta kontak lewat mata (Widowati, 2008).

Toksik yang disebabkan oleh logam Pb dalam tubuh dapat mempengaruhi organ-organ tubuh antara lain sistem saraf, ginjal, sistem reproduksi, sistem endokrin dan jantung (Suharto, 2005).

Indonesia mempunyai batas maksimum cemaran Timbal (Pb) pada bahan makanan yang ditetapkan oleh Dirjen POM dalam Surat Keputusan Dirjen POM No. 03725/B/SK/VII/89 tentang Batas Maksimum Cemaran Logam dalam sayuran dan hasil olahannya maksimum 2,0 ppm. Sedangkan untuk kandungan Pb dalam tanah secara alamiah yaitu sebesar 10 ppm (Widiningrum *et al.*, 2007).

2. METODOLOGI PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2013. Tempat penelitian di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Riau. Sedangkan untuk pengujian kadar timbal (Pb) dilakukan di Laboratorium Kimia Hasil Perikanan Universitas Riau (UR).

2. Alat dan Bahan

a. Alat

Alat untuk membuat larutan Pb meliputi: beaker glass, gelas ukur 10 ml, labu ukur, pipet ukur, buret, batang statif, batang pengaduk, spatula, timbangan, labu *kjedhal*, kertas saring *whatmann* no.42, alat tulis dan kertas label. Sedangkan alat untuk di lapangan meliputi: *polybag*, kantong plastik, gunting, penyemprot (tempat semprotan), botol kecil (tempat larutan Pb), cangkul, paranet, tali raffia, palu, paku, literan, pisau, meteran, kamera. Sedangkan alat

untuk menguji kadar Pb: 1 set alat AAS (Spektrofotometer Serapan Atom/ASS *Varian Spectr-AA3110 Series*).

b. Bahan

Bahan yang digunakan meliputi bayam (*Amaranthus tricolor L.*) yang telah berumur 2 minggu, tanah sebagai media tanam yang bebas Pb (0 ppm), larutan PbNO₃ (timbang nitrat) cair 1000 ppm, HNO₃ (asam sitrat) (p) 65 %, aquades, pupuk NPK, HClO₄ 30%.

3. Alat dan Bahan

a. Alat

Untuk mengetahui pengaruh pemberian timbal (Pb) terhadap morfologi daun bayam (*Amaranthus tricolor L.*) digunakan metode penelitian secara eksperimen di laboratorium dengan 3 perlakuan, yaitu Pb 1 ppm, Pb 3 ppm, Pb 5 ppm dan tanaman kontrol

4. Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah pelaksanaan penelitian dilakukan sebagai berikut:

- a. Dari 40 *polybag* yang telah dipersiapkan dibagi menjadi sampel untuk 3 perlakuan dan 1 kontrol.
 1. Sampel A: terdiri atas 5 sampel bayam dimana untuk perlakuan digunakan larutan Pb 1 ppm.
 2. Sampel B: terdiri atas 5 sampel bayam, dimana untuk perlakuan digunakan larutan Pb 3 ppm.
 3. Sampel C: terdiri atas 5 sampel bayam dimana untuk perlakuan digunakan larutan Pb 5 ppm.
 4. Sampel D: merupakan sampel bayam yang tidak diberikan Pb (kontrol) yang terdiri dari 5 *polybag*.
- b. Pemberian larutan Pb dilaksanakan dengan cara disemprot dan dilakukan 2x sehari yaitu, pada pukul 07.00 WIB (pagi) dan pukul 06.00 WIB (sore).
- c. Air yang digunakan untuk penyemprotan ditambahkan larutan Pb per konsentrasi sebanyak 1 liter (untuk 2x penyiraman).
- d. Khusus untuk tanaman kontrol dan cadangan, air yang digunakan dalam penyiraman tidak ditambahkan larutan Pb.
- e. Analisis bentuk morfologi daun dilakukan pada usia bayam 3 minggu dan analisis

konsentrasi Pb pada daun bayam dilakukan pada saat tanaman telah mencapai usia 5 minggu.

- f. Tanaman yang akan dianalisis dipanen dengan cara memotong bagian tangkai daun tanaman bayam.
 - g. Analisis Morfologi daun bayam yang diamati adalah warna daun, permukaan daun, pangkal daun, ujung daun, tepi daun, dan susunan tulang-tulang daun
2. Kandungan Pb Yang Terserap Oleh Daun Bayam.

Analisis kandungan Pb menggunakan AAS (Spektrofotometer Serapan Atom/ASS *Varian Spectr-AA3110 Series*) dengan metode destruksi basah (Darmono, 1995).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan hasil yang diperoleh dapat di lihat pada tabel berikut:

1. Perubahan Morfolofi Daun Bayam

Tabel 1. Karakteristik Morfologi Daun Bayam Cabut Hijau pada Usia 3 minggu

No	Karakteristik morfologi daun Bayam	Kontrol	1 ppm	3 ppm	5 ppm
1	Warna daun	H	HK	HK	HK
2	Permukaan daun	R	TR	TR	TR
3	Pangkal daun	M	M	T	R
4	Ujung daun	Rc	Rc	T	R
5	Tepi daun	R	R	TR	TR
6	Susunan tulang daun	S	S	P	P

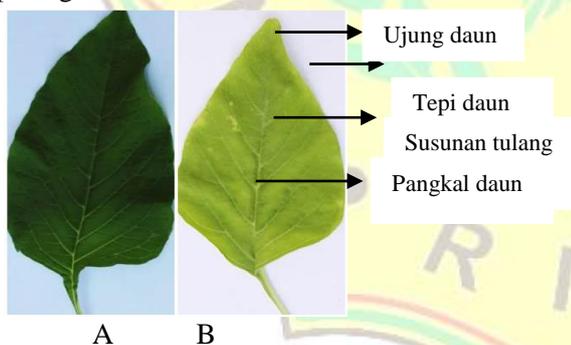
Keterangan:

- H : Hijau
- M : Membualat
- Rc : Runcing
- S : Sempurna
- KH : Hijau Kekuningan
- T : Tumpul
- R : Rata
- TR : Tidak Rata
- P : Putus

Pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa secara umum terjadi perubahan morfologi daun bayam untuk setiap perlakuan konsentrasi Pb dibandingkan tanpa perlakuan Pb. Pengaruh tersebut terlihat dengan timbulnya beberapa kerusakan pada morfologi daun bayam seperti pada warna daun, permukaan daun, pangkal daun, tepi daun, dan susunan tulang-tulang daun.

Adapun perubahan yang terjadi dapat dilihat bahwa karakteristik morfologi daun bayam yang terkontaminasi Pb dengan perlakuan yang berbeda terjadi perubahan bila dibandingkan dengan tanaman kontrol, ini terjadi pada saat bayam berumur 3 minggu atau setelah 1 minggu disemprotkan timbal (Pb). Perubahan yang terjadi dapat dilihat dari warna daunnya, yang awalnya berwarna hijau berubah menjadi warna hijau kekuningan. Permukaan daun menjadi berubah dan timbul bercak-bercak putih serta ada daun yang bolong. Pangkal daun yang awalnya rata berubah menjadi tumpul.

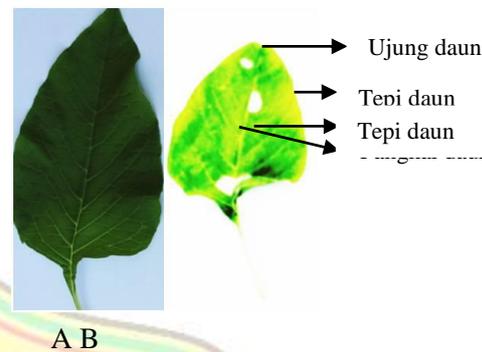
Kerusakan yang terjadi pada daun bayam yang diberi Pb 1 ppm adalah permukaan daun menjadi tidak rata dan timbul bercak-bercak putih, perubahan ini terjadi pada minggu ke-3 pertumbuhan bayam setelah 1 minggu disemprotkan Timbal (Pb), hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Onggo (2006) yang menyatakan bahwa penyemprotan dengan konsentrasi rendah, gejala kerusakan awal yang tampak menyebabkan permukaan tanaman berubah. Daun tanaman yang berubah mengakibatkan permukaan daun tidak rata atau rusak, warna daun berubah menjadi hijau kekuningan. Perubahan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Gambar Bayam control (a) dan dengan perlakuan diberi 1 ppm Pb (b).

Kerusakan daun pada pemberian Pb 3 ppm pada minggu ke-3 pertumbuhan bayam setelah 1 minggu disemprotkan Pb mengakibatkan kerusakan morfologi pada daun tanaman bayam. Kerusakan tersebut adalah terjadinya susunan tulang-tulang daun rusak/tidak sempurna. Hal ini diakibatkan oleh perubahan morfologi pada bagian ujung daun menjadi tumpul, bagian tepi

daun berombak/tidak rata, permukaan daun dan warna daun menunjukkan perubahan yang signifikan.



Gambar 2. Gambar Bayam control (a) dan dengan perlakuan diberi 2 ppm Pb (b).

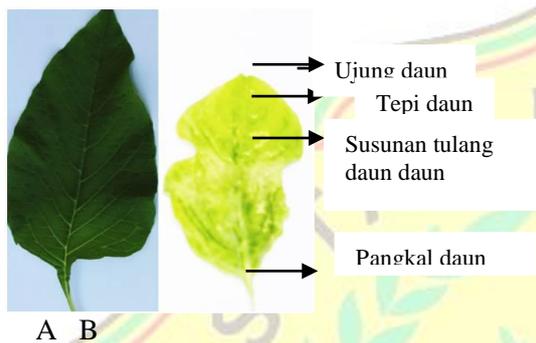
Pangkal daun berubah dan berbentuk tumpul dengan daging daun yang masih berbentuk tipis lunak. Kerusakan morfologi tersebut terjadi pada saat usia tanaman 3 minggu. Terdapatnya bercak-bercak putih pada bagian permukaan daun mengakibatkan daun berlubang/tidak rata dan susunan tulang-tulang daun rusak. Warna daun berubah menjadi hijau kekuningan dan pangkal daun tumpul dan rusak.

Timbal (Pb) sebagian besar diakumulasi oleh organ tanaman, yaitu daun. Perpindahan timbal dari tanah ke tanaman tergantung komposisi dan pH tanah. Konsentrasi timbal yang tinggi (100-1000 mg/kg) akan mengakibatkan pengaruh toksik pada proses fotosintesis dan pertumbuhan. Timbal hanya mempengaruhi tanaman bila konsentrasinya tinggi (Widiningrum *et al.*, 2007).

Pemberian Pb dengan konsentrasi 5 ppm pada tanaman bayam menunjukkan perubahan morfologi secara menyeluruh, diawali dengan munculnya bercak-bercak putih pada permukaan daun, perubahan bentuk ujung daun menjadi tumpul, tepi daun memperlihatkan lekukan-lekukan yang menjadikan tidak rata (berombak bahkan sampai membentuk torehan yang agak dala). Lekukan pada pangkal daun tidak sempurna/rusak, begitu juga dengan susunan tulang-tulang daun yang rusak dan putus akibat tidak sempurnanya permukaan dan tepi daun.

Permukaan daun yang tidak rata terjadi akibat timbulnya bercak-bercak putih dalam jumlah yang banyak. Bercak-bercak putih

tersebut lama kelamaan akan kering dan menyebabkan daun berlubang. Perubahan warna daun menjadi hijau kekuningan. Akibat terjadi perubahan morfologi di atas, maka susunan tulang-tulang daun dan bentuk daun bayam menjadi rusak dan tidak sempurna seperti kondisi tanaman normal biasanya. Kerusakan ini dapat dengan jelas dilihat pada gambar daun bayam kontrol dan tanaman yang disemprotkan Pb 5 ppm berikut ini:



Gambar 3. Gambar daun Bayam control (a) dan dengan perlakuan diberi 1 ppm Pb (b).

Penelitian yang dilakukan oleh Onggo (2006), menunjukkan bahwa pada penyemprotan dengan konsentrasi yang lebih tinggi, 3 hari setelah penyemprotan tampak pada permukaan daun bercak-bercak putih, makin meningkat konsentrasi larutan, gejala kerusakan akan meningkat pula.

Perubahan dengan pemberian konsentrasi Pb 5 ppm mengakibatkan perubahan morfologi daun bayam yang ditimbulkan lebih banyak jika dibandingkan pada konsentrasi Pb 3 ppm dan 1 ppm. Pada tanaman kontrol tidak terjadi perubahan atau kerusakan morfologi seperti yang terlihat pada tanaman yang diberi perlakuan Pb. Tinggi rendahnya konsentrasi yang diberikan dapat mempengaruhi banyak sedikitnya atau ada tidaknya perubahan yang ditimbulkan. Hal ini sesuai dengan penelitian Onggo (2006) yang menyatakan bahwa makin meningkat konsentrasi Pb, maka gejala kerusakan makin meningkat pula.

2. Hasil Analisis Kadar Pb pada Daun Bayam

Hasil analisis kadar Pb pada daun bayam di Laboratorium Kimia Hasil Perikanan Universitas Riau dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Timbal (Pb) Daun Bayam (dengan menggunakan AAS) pada usia 5 minggu.

o	Kode Sampel	Konsentrasi Pb (ppm)	Hasil Analisis (ppm)
	BK	0	0
	B1	1	0,30
	B2	3	0,84
	B3	5	1,13

Keterangan:

BK: Bayam Kontrol

B1 : Bayam 1

B2 : Bayam 2

B3 : Bayam 3

Ppm : Part Per Million

Data dari tabel 2 menunjukkan bahwa pada B3, kadar Pb yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan B1 dan B2 yaitu sebesar 1,13 ppm. Tingginya kadar Pb pada B3 diakibatkan oleh pemberian larutan Pb yang tinggi (5 ppm). Pemberian larutan Pb pada konsentrasi 3 ppm memperoleh hasil sebesar 0,84 ppm. Hasil yang diperoleh tersebut lebih rendah dari hasil analisis B3. Hal ini dikarenakan konsentrasi yang diberikan pada B2 rendah. Hal serupa juga terjadi pada pemberian larutan Pb pada konsentrasi 1 ppm yang memperoleh hasil analisis sebesar 0,30 ppm. Hal ini dipertegas lagi dalam penelitian yang dilakukan oleh (Onggo, 2006) yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi Pb dalam larutan pada tanaman meningkatkan kadar Pb dalam tanaman yang disemprotkan begitu juga sebaliknya, ini berarti kadar Pb pada tanaman tergantung dari tingkat polusinya.

Larutan Pb yang diberikan dengan cara disemprot akan mengakibatkan tanaman mengakumulasi Pb. Pengakumulasi Pb tersebut dapat terjadi pada organ tanaman daun. Akumulasi logam timbal (Pb) pada daun akan mempengaruhi masing-masing besarnya kadar Pb yang dihasilkan. Bayam termasuk salah satu tanaman yang mudah menyerap logam berat dari media tumbuhnya. Penelitian yang dilakukan Kohar *et al.*, (2005), menunjukkan adanya Pb yang tinggi dalam tanaman yang tumbuh pada media yang terkontaminasi Pb secara terus menerus (Rumajar, 2010).

4. KESIMPULAN

1. Terjadi perubahan bentuk morfologi daun bayam akibat pemberian timbal (Pb). Perubahan tersebut dapat dilihat pada karakteristik bayam yang meliputi:
 - a. Pada bayam Pb 1 ppm, perubahan morfologi yang terjadi hanya pada warna daun dan permukaan daun.
 - b. Pada bayam Pb 3 ppm dan 5 ppm terjadi perubahan morfologi pada semua karakteristik daun, yaitu pada warna daun, permukaan daun, pangkal daun, ujung daun, tepi daun dan
2. Kadar timbal (Pb) pada B3 (5 ppm) menunjukkan hasil yang tinggi yakni 1,13 ppm, sedangkan B2 (3 ppm) 0,84 ppm dan B1 (1 ppm) 0,30 ppm.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Salkind NJ. *Child Development*. New York: Macmillan Reference USA; 2002.
- Bandini L dan Aziz, 2005, *Bayam*, Jakarta, Penebar Swadaya.
- Cahyadi. W, 2006, "Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambah Pangan", Bumi Aksara, Jakarta.
- Charlena, 2004, *Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd). Pada Sayur-sayuran*, Falsafah Sain Program Pascasarjana (S3) Institut, Pertanian Bogor.
- Darmono.1995. *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. UI press. Jakarta.
- Onggo, T.M, 2006, *Jurnal Pengaruh Konsentrasi Larutan Berbagai Senyawa Timbal (Pb) Terhadap Kerusakan Tanaman, Hasil dan Beberapa Kriteria Kualitas Sayuran Daun Spinasia*, Universitas Padjajaran, Bandung.
- I. Kohar, P. H. Hardjo, L. Wijaya, 2005. *Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi I. Vol.2*.
- Rumajar, A.T.B. 2010. *Skripsi "Penjajakan Kadar Logam Berat Pb Pada Tanaman Kangkung Darat (Ipomoea reptans Poir) Asal Kecamatan Medan Deli Dan Kangkung Air (Ipomoea aquatica Forsk) Asal Kecamatan Sunggal Kota Medan"*, USU, Medan
- Sunarjono. H, 2013, *Bertanam 36 Jenis Sayur*, Jakarta, Penebar Swadaya.
- Suparwoko, 2008, *Puring paling Top Serap Timbal*, artikel majalah Trubus Online, [http://www.trubus-online.co.id/mod.php?mod=publisher&op=viewarticle & cid =1&artid=1414](http://www.trubus-online.co.id/mod.php?mod=publisher&op=viewarticle&cid=1&artid=1414) edisi Jumat, Agustus 2008, diakses Februari 2013.
- Suharto, 2005, *Dampak Pencemaran Logam Timbal (Pb) terhadap tubuh. Efek Toksik Logam*. Yogyakarta.
- Tafajani. H, 2011, *Panduan Komplit Bertanam Sayur dan Buah-buahan*, Yogyakarta, Cahaya Atma.
- Widiningrum, Miskiyah dan Suismono, 2007, *Jurnal pertanian*. Ahaya Kontaminasi Logam Berat Dalam Sayuran dan Alternatif Pencegahan Cemarannya, Vol.3, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian, Jakarta.
- Widowati, 2008. *Pencemaran Logam Berat Terhadap Sayuran. Jurnal Sains*. Jakarta.
- Widowati. H. 2011. *Pengaruh Logam Berat Cd, Pb Terhadap Perubahan Warna Batang dan Daun Sayuran. Jurnal Sains*. Vol. 1, No. 4.

EFIKASI DIRI DAN MANAJEMEN DIRI PADA PASIEN DENGAN DIABETES TIPE 2: SEBUAH *REVIEW* SISTEMATIK

Neneng Astuti

Program Studi DIII Keperawatan, Fakultas MIPA dan Kesehatan,
Universitas Muhammadiyah Riau, Pekanbaru, Indonesia.

Email: go_ners@yahoo.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Diabetes merupakan penyakit yang bersifat swakelola. Keberhasilan pengelolaan diabetes bergantung pada aktivitas perawatan diri individu untuk mengontrol gejala dan menghindari komplikasi. Efikasi diri pada diabetes adalah keyakinan pasien terhadap kemampuannya untuk melakukan berbagai perilaku manajemen diri diabetes, dan manajemen diri pada diabetes merupakan tugas yang menantang yang membutuhkan perubahan gaya hidup jangka panjang, termasuk diet, minum obat, latihan fisik, maupun pemeriksaan kadar gula darah secara teratur.

Metode: *Review* sistematis dilakukan dengan penelusuran *database* elektronik yaitu, *CINAHL* dan *ProQuest*. Publikasi jurnal mulai dari tahun 2006-2013, dengan menggunakan kata kunci: diabetes tipe 2, efikasi diri, manajemen diri diabetes, dan perawatan diri diabetes. *Review* sistematis ini menggunakan kriteria seleksi untuk melakukan *data extraction* yaitu; jurnal bahasa Inggris, *full text* dan mencakup abstrak, metode penelitian kuantitatif, subjek diabetes tipe 2.

Hasil: Artikel terakhir yang digunakan dalam *review* sistematis ini sebanyak 12 artikel yang sesuai dengan kriteria seleksi. Dalam *review* sistematis ini menguraikan tentang definisi efikasi diri dan manajemen diri pada diabetes, instrumen penelitian yang digunakan, serta faktor-faktor yang berhubungan dengan manajemen diri pada diabetes tipe 2.

Kesimpulan: Efikasi diri dan manajemen diri pada pasien diabetes merupakan dua komponen penting sebagai dasar untuk mencegah komplikasi terkait penyakit dan mempertahankan kualitas hidup pasien dengan diabetes tipe 2.

Kata Kunci: Diabetes tipe 2, efikasi diri, manajemen diri diabetes, dan perawatan diri diabetes

1. PENDAHULUAN

Diabetes melitus pada orang dewasa merupakan masalah kesehatan utama (Wu et al., 2007), dengan prevalensi yang semakin meningkat, sehingga menjadi pandemi (Hjlem et al., 2003; Al-Khawaldeh, Al-Hassan & Froelicher, 2012). Diabetes memiliki dampak terhadap kehidupan individu, keluarga, dan sistem perawatan kesehatan. Kronisitas diabetes dan potensi komplikasi serius yang sering terjadi mengakibatkan beban keuangan dan penurunan kualitas hidup. Diabetes yang sering tidak terkontrol dapat mengakibatkan komplikasi seperti penyakit jantung, stroke, tekanan darah tinggi, kebutaan, penyakit ginjal, penyakit sistem saraf, amputasi kaki, dan kematian (Al-Khawaldeh, Al-Hassan & Froelicher, 2012).

Diabetes merupakan penyakit yang bersifat swakelola, karena pasien setidaknya 99% melakukan perawatan mereka secara mandiri (Feinglos & Bethel, 2008; Gao et al., 2013). Untuk menormalkan kadar glukosa darah dan mengurangi mortalitas dan morbiditas terkait diabetes, pasien diabetes harus melakukan manajemen diri dalam kehidupan mereka sehari-hari termasuk minum obat, diet, olahraga, pemantauan glukosa darah, dan perawatan kaki (Shamoon et al., 1993; Xu et al., 2008). Tujuan utama dari manajemen pada diabetes adalah untuk mencegah komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler, serta untuk menurunkan angka kematian dan biaya ekonomi akibat diabetes (Gao et al., 2013). Keberhasilan manajemen diri diabetes bergantung pada aktivitas perawatan diri individu untuk mengontrol gejala dan

menghindari komplikasi. Jika kegiatan perawatan diri dilakukan secara teratur, maka dapat mencegah komplikasi yang timbul akibat diabetes (Wu et al., 2007).

Pada pasien dengan diabetes tipe 2, efikasi diri berperan penting dalam manajemen diri diabetes. Teori efikasi diri memberikan alasan ilmiah sebagai strategi yang memiliki potensi untuk meningkatkan kepercayaan diri individu terhadap kemampuannya untuk melakukan perubahan perilaku (Wu et al, 2007). Definisi ini menjelaskan bahwa efikasi diri individu berhubungan dengan situasi dan tugas tertentu, seperti manajemen perawatan diri pada diabetes tipe 2 (Lenz & Shortridge-Baggett 2002; Sharoni & Wu, 2012). Individu dengan tingkat efikasi diri yang tinggi memperkirakan akan sukses dalam pencapaian tujuan, sedangkan individu dengan tingkat efikasi diri yang rendah akan meragukan kemampuannya untuk mencapai tujuan (Hunt et al., 2012).

2. METODOLOGI PENELITIAN

Review sistematis ini dilakukan dengan penelusuran *database* elektronik yaitu *CINAHL* dan *ProQuest*. Publikasi jurnal mulai dari tahun 2006-2013, dengan menggunakan kata kunci: diabetes tipe 2, efikasi diri, manajemen diri diabetes, dan perawatan diri diabetes. Untuk menyaring jurnal penelitian dari berbagai *database*, maka digunakan kriteria seleksi untuk memilih bahan *review* sistematis yaitu: jurnal internasional dan berbahasa Inggris, *full text* dan *original article*, mencakup abstrak, metode penelitian kuantitatif, subjek diabetes tipe 2, dan menggunakan kuesioner standar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Artikel terakhir yang digunakan dalam *review* sistematis ini sebanyak 12 artikel yang sesuai dengan kriteria seleksi. Metode penelitian dari artikel yang digunakan dalam *review* sistematis ini secara keseluruhan menggunakan metode penelitian kuantitatif. Dari 12 artikel penelitian ini terdapat 8 artikel yang menggunakan pendekatan desain *cross-sectional*, 2 artikel dengan pendekatan desain korelasi, 1

artikel dengan pendekatan desain komparatif, dan 1 artikel dengan pendekatan desain gabungan korelasi dan komparatif.

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur efikasi diri pada diabetes tipe 2 dalam *review* sistematis ini yaitu 4 artikel menggunakan kuesioner *Self-Efficacy Scale for Type 2 Diabetes*, 2 artikel menggunakan kuesioner *Diabetes Management Self-efficacy Scale (DMSES)*, 2 artikel menggunakan *Chinese version of the Diabetes Management Self-Efficacy Scale (C-DMSES)*, 1 artikel menggunakan kuesioner *Multidimensional Diabetes Questionnaire*, dan 1 artikel menggunakan kuesioner *Diabetes self-efficacy scale*. Sedangkan instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur manajemen diri pada diabetes tipe 2 yaitu 8 artikel menggunakan kuesioner *Summary of Diabetes Self Care Activities-Revised (SDSCA)*, 3 artikel menggunakan kuesioner *Chinese Version of Summary of Diabetes Self Care Activities-Revised (SDSCA)*, dan 1 artikel menggunakan kuesioner *Diabetes Self Care (DSC) Scale*.

Karakteristik Responden

Artikel penelitian yang digunakan dalam *review* sistematis ini secara keseluruhan menggunakan penderita diabetes tipe 2 sebagai subjek penelitian. Karakteristik responden secara umum yang digunakan yaitu; umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pekerjaan, status perkawinan, suku, agama, penghasilan, lama menderita diabetes, komplikasi diabetes, nilai HbA_{1c}, *Body Mass Index (BMI)*, program terapi, asuransi kesehatan, riwayat keluarga, dan edukasi yang diikuti atau yang pernah didapatkan.

Efikasi Diri pada Diabetes

Efikasi diri merupakan keyakinan individu tentang kemampuan pribadi terhadap kinerja perilaku. Dalam hal manajemen diri diabetes, efikasi diri adalah keyakinan pasien terhadap kemampuannya untuk melakukan berbagai perilaku manajemen diri diabetes (Al-Khawaldeh, Al-Hassan, & Froelicher, 2012). Efikasi diri merupakan dasar untuk meningkatkan efektivitas pendidikan diabetes karena berfokus pada perubahan perilaku (Van der Bijl & Shortridge-Baggett, 2001; Wu et al., 2007).

Efikasi diri adalah prediktor kuat terhadap manajemen diri diabetes. Seseorang yang hidup dengan diabetes yang memiliki tingkat efikasi diri yang lebih tinggi akan berpartisipasi dalam perilaku pengelolaan diri diabetes yang lebih baik (Hunt et al., 2012).

Manajemen Diri pada Diabetes

Manajemen diri (*Self-management*) dapat diartikan sebagai seperangkat keterampilan perilaku yang dilakukan dalam mengelola penyakit sendiri (Goodall & Halford 1991; Wu et al., 2007). Xu et al. (2010) mendefinisikan manajemen diri pada diabetes merupakan seperangkat perilaku yang dilakukan oleh individu dengan diabetes untuk mengelola kondisi mereka, termasuk minum obat, mengatur diet, melakukan latihan fisik, pemantauan glukosa darah mandiri, dan mempertahankan perawatan kaki. Manajemen diri pada diabetes juga didefinisikan sebagai perilaku manajemen diri yang mencakup pengaturan pola makan, olahraga, pemantauan glukosa darah secara mandiri, dan minum obat, yang secara keseluruhan berhubungan dengan perbaikan yang signifikan dalam mengontrol status metabolik (Jones et al., 2003; Sousa et al., 2005; Hunt et al., 2012). Manajemen diri pada diabetes merupakan serangkaian rejimen yang rumit dan individu harus mengambil keputusan kritis untuk memahami cara menyeimbangkan obat, diet, dan olahraga untuk mencapai kontrol glikemik yang optimal (Xu, Pan & Liu, 2010).

Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Manajemen Diri pada Diabetes Tipe 2

a. Umur. Penderita diabetes yang lebih tua memiliki tingkat manajemen diri yang lebih tinggi pada diet, olahraga, dan perawatan kaki daripada individu yang lebih muda (Xu, Pan & Liu, 2010). Penderita diabetes yang lebih tua dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi juga akan lebih baik dalam perawatan diri daripada orang tua yang buta huruf (Bai, Chiou & Chang, 2009)

b. Tingkat pendidikan. Seseorang dengan pendidikan tinggi umumnya memiliki pemahaman yang baik tentang pentingnya perilaku perawatan diri dan memiliki keterampilan manajemen diri yang lebih baik

untuk menggunakan informasi peduli diabetes yang diperoleh melalui berbagai media dibandingkan dengan tingkat pendidikan rendah (Bai, Chiou & Chang, 2009). Seseorang dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi memiliki tingkat manajemen diri yang lebih tinggi terhadap diet, olahraga, dan pemeriksaan gula darah mandiri, dan lebih mudah untuk memahami informasi kesehatan yang berhubungan dengan diet, aktivitas fisik, dan pemeriksaan gula darah mandiri (Xu, Pan & Liu, 2010).

- c. Pekerjaan. Penderita diabetes yang bekerja memiliki tingkat manajemen diri lebih rendah untuk latihan fisik daripada penderita yang tidak bekerja. Penderita diabetes yang lebih muda yang bekerja bisa memiliki jadwal sibuk dan tanggung jawab yang sangat banyak, membuat perilaku manajemen diri diabetesnya seperti berolahraga, menjadi prioritas rendah bagi mereka (Xu, Pan & Liu, 2010).
- d. Efikasi diri. Seseorang yang hidup dengan diabetes tipe 2 yang memiliki tingkat efikasi diri yang lebih tinggi lebih berpartisipasi dalam perilaku manajemen diri diabetes. Efikasi diri yang lebih tinggi lebih mungkin untuk menunjukkan pengaturan diet secara optimal, olahraga, monitoring glukosa darah mandiri, dan perawatan kaki (Sarkar, Fisher & Schillinger, 2006; Xu et al., 2008; Hunt et al., 2012).
- e. Lamanya menderita diabetes. Seseorang dengan durasi penyakit lebih lama memiliki pengalaman dalam mengatasi penyakit mereka dan melakukan perilaku perawatan diri yang lebih baik (Wu et al., 2007). Seseorang yang telah didiagnosis dengan diabetes bertahun-tahun dapat menerima diagnosis penyakitnya dan rejimen pengobatannya, serta memiliki adaptasi yang lebih baik terhadap penyakitnya dengan mengintegrasikan gaya hidup baru dalam kehidupan mereka sehari-hari (Xu, Pan & Liu, 2010).
- f. Dukungan sosial. Dukungan sosial merupakan prediktor penting dalam perilaku perawatan diri pada pasien diabetes. Ketika

pasien didiagnosis dengan penyakit kronis, maka pasien tersebut memerlukan bantuan perawatan dari teman dan keluarga. Pasien diabetes tipe 2 melakukan perilaku perawatan diri yang lebih baik ketika mereka menerima dukungan dari keluarga dan teman-temannya (Bai, Chiou & Chang, 2009).

- g. Asuransi. Penderita diabetes yang tidak memiliki asuransi kesehatan biasanya memiliki perilaku kurang baik dalam minum obat dan memantau kadar glukosa darah mereka secara teratur (Xu, Pan & Liu, 2010).
- h. Komunikasi antara pasien dan provider. Tujuan utama komunikasi antara pasien dan provider adalah untuk bertukar informasi tentang penyakit dan perawatannya. Sebuah gaya komunikasi yang positif dapat meningkatkan pemahaman pasien dan mengingat informasi tentang penyakit (Ong et al., 1995; Xu et al., 2008). Interaksi antara pasien dan provider dapat memperkuat kepercayaan pasien dan dapat mempengaruhi hasil kesehatan (Kaplan, Greenfield & Ware, 1989; Xu et al., 2008). Komunikasi antara pasien dan provider yang lebih baik dapat membantu membangun hubungan saling percaya, dan menjadi landasan bersama untuk mempromosikan manajemen diri pasien dengan diabetes (Xu et al., 2008).
- i. Jenis layanan perawatan. Pasien diabetes yang menerima perawatan dari spesialis menunjukkan kecenderungan yang lebih besar untuk melaksanakan praktek perawatan diri yang lebih baik termasuk gaya hidup yang lebih baik, dan mengontrol diabetes lebih baik daripada pasien yang menerima perawatan dokter umum. Para pasien yang menerima perawatan dari spesialis cenderung untuk berolahraga lebih banyak dan mengurangi merokok. Pada pasien yang mengunjungi dokter umum selama satu tahun terakhir lebih sering memiliki kecenderungan untuk menunjukkan kontrol glikemik yang buruk (Goudswaard et al.; Lee, Ahn & Kim, 2009). Pasien yang telah menerima pendidikan tentang perawatan kaki diabetes dan pemeriksaan kaki oleh spesialis secara signifikan lebih mungkin untuk memeriksa

kaki mereka secara teratur dan cenderung untuk mematuhi pedoman perawatan diabetes, serta menjaga kadar glukosa darah dalam tingkat optimal daripada pasien yang menerima perawatan dari dokter umum (De Berardis et al., 2005; Lee, Ahn & Kim, 2009)

- j. Bahasa dan budaya. Keterbatasan bahasa dan budaya pada materi pendidikan manajemen diri pada diabetes yang tepat dan program yang tersedia untuk pasien dengan diabetes, misalnya pada etnis Cina-Amerika. Kebanyakan program pendidikan manajemen diri pada diabetes tersedia dalam bahasa Inggris dan didasarkan pada budaya Barat, seperti jenis pilihan makanan dan membaca label, sehingga menyulitkan pasien diabetes Cina-Amerika untuk mengikuti program tersebut (Xu, Pan & Liu, 2010).
- k. Kepercayaan terhadap efektivitas pengobatan. Kepercayaan terhadap efektivitas pengobatan merupakan faktor penting yang mempengaruhi manajemen diri diabetes. Xu et al. (2008), mengungkapkan bahwa pada pasien Cina dapat menggunakan pendekatan medis Barat untuk mengontrol diabetes mereka, sementara untuk strategi manajemen penyakit, mereka lakukan berdasarkan tradisi pengobatan Cina. Kepercayaan dalam pengobatan Cina dapat mengurangi kepercayaan pasien dalam efektivitas pengobatan medis Barat untuk diabetes

Pembahasan

Review sistematis ini melihat deskripsi efikasi diri dan manajemen diri pada diabetes tipe 2 dan dari artikel *review* menunjukkan bahwa efikasi diri merupakan komponen penting yang mempengaruhi perilaku manajemen diri pada diabetes tipe 2. Efikasi diri yang kuat akan berhubungan positif terhadap partisipasi dalam perilaku manajemen diri pada diabetes (Sarkar, Fisher & Schillinger, 2006; Bean, Cundy & Petrie, 2007; Wu et al., 2007; Xu et al., 2008; Lee, Ahn & Kim., 2009; Hunt et al., 2012; Sharoni & Wu, 2012; Al-Khawaldeh, Al-Hassan & Froelicher, 2012; Gao et al., 2013).

Masalah utama dalam pengelolaan diabetes adalah sikap pasien terhadap penyakitnya, karena

pasien memiliki ide dan keyakinan yang berbeda. Perubahan perilaku dan gaya hidup biasanya sulit dilakukan bagi penderita diabetes (Rapley & Fruin, 1999; Wu et al., 2007). Meskipun perilaku dalam mengontrol diabetes ini sangat penting, akan tetapi perilaku manajemen diri tidak dilakukan secara konsisten oleh pasien diabetes (Xu et al., 2008). Dan meskipun pasien mendapatkan pengetahuan tentang manajemen perawatan diri untuk penyakitnya, akan tetapi perubahan perilaku dan gaya hidup biasanya sulit dilakukan bagi penderita diabetes (Rapley & Fruin, 1999; Wu et al., 2007), pasien tidak selalu menerapkan perubahan perilaku yang diinginkan (Sharoni & Wu, 2012). dan banyak penderita diabetes yang tidak terlibat dalam semua praktik manajemen diri (Sarkar, Fisher & Schillinger, 2006; Xu et al., 2008; Hunt et al., 2012; Al-Khawaldeh, Al-Hassan & Froelicher, 2012).

Rekomendasi penelitian ke depan lebih menekankan pada pemberian edukasi secara komprehensif, serta mengevaluasi kontrol glikemik pada pasien diabetes tipe 2. Hal ini dapat meningkatkan efikasi diri pasien serta meningkatkan kemandirian dan mempertahankan kemampuan pasien dalam melakukan manajemen diri pada penyakitnya.

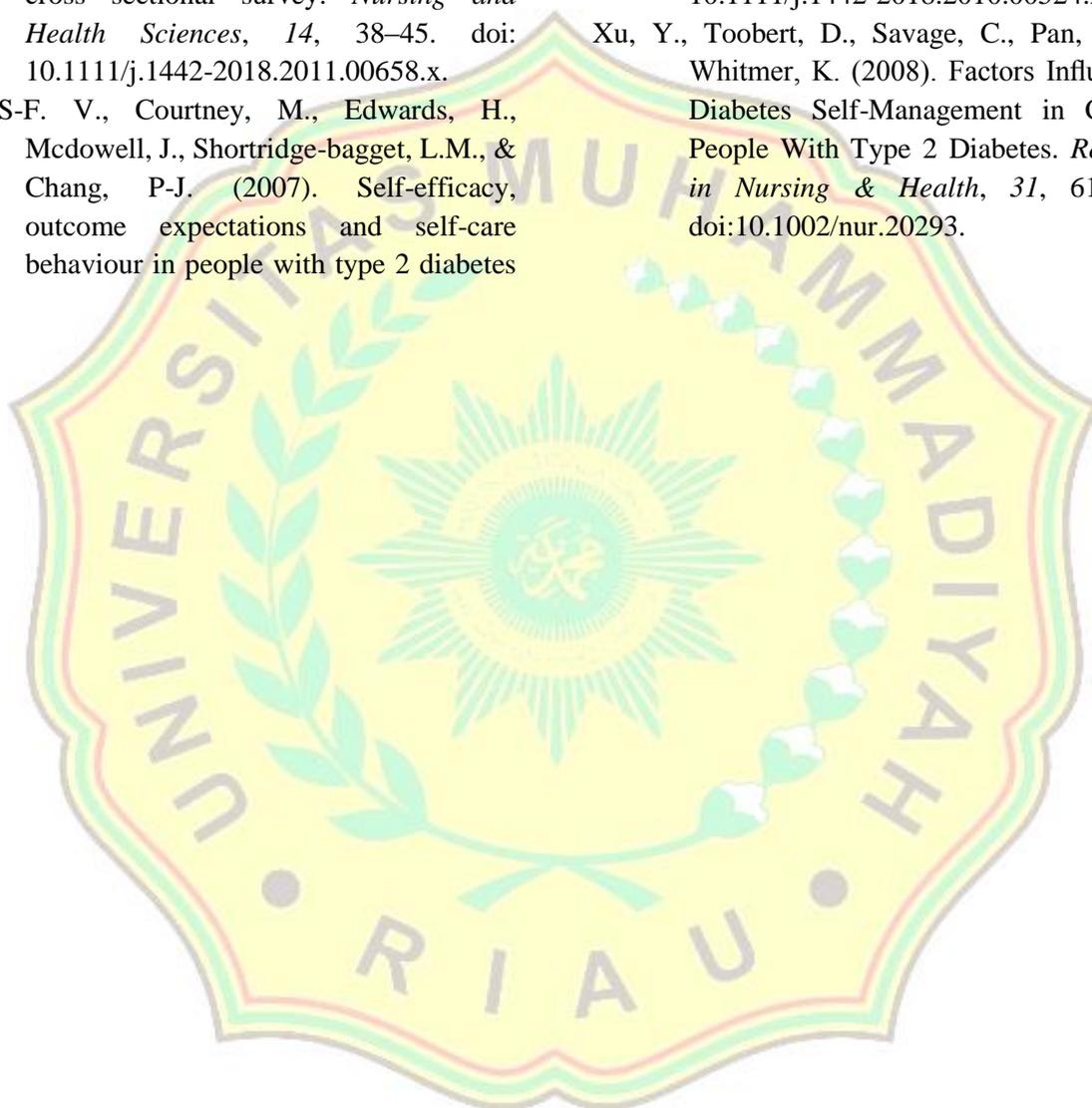
4. KESIMPULAN DAN SARAN

Efikasi diri merupakan salah satu aspek yang diperlukan bagi pasien diabetes tipe 2 untuk meningkatkan kemandirian pasien dalam mengelola penyakitnya, dan manajemen diri merupakan bagian terpenting dari perawatan diabetes, karena manajemen diri pada diabetes menggabungkan antara faktor perilaku, faktor individu, dan faktor lingkungan ke dalam kegiatan sehari-hari yang telah direkomendasikan untuk pasien diabetes. Efikasi diri dan manajemen diri pada pasien diabetes merupakan dua komponen penting sebagai dasar untuk mencegah komplikasi terkait penyakit dan mempertahankan kualitas hidup. Perubahan perilaku dan gaya hidup biasanya sulit dilakukan bagi penderita diabetes, sehingga diperlukan pendekatan yang komprehensif dalam mengembangkan program perubahan perilaku yang melibatkan faktor-faktor tersebut.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Al-Khawaldeh, O. A., Al-Hassan, M. A., & Froelicher, E.S. (2012). Self-efficacy, self-management, and glycemic control in adults with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 26, 10–16. doi:10.1016/j.jdiacomp.2011.11.002.
- Bai Y-L, Chiou, C-P., & Chang, Y-Y. (2009). Self-care behaviour and related factors in older people with type 2 diabetes. *Journal of Clinical Nursing*, 18, 3308–3315. doi: 10.1111/j.1365-2702.2009.02992.x.
- Bean, D., Cundy, T., & Petrie, K. J. (2007). Ethnic differences in illness perceptions, self-efficacy and diabetes self-care. *Psychology and Health*; 22(7), 787–811. doi: 10.1080/14768320600976240.
- Gao, J., Wang, J., Zheng, P., Haardörfer, R., Kegler, M. C., Zhu, Y., & Fu, H. (2013). Effects of self-care, self-efficacy, social support on glycemic control in adults with type 2 diabetes. *BMC Family Practice*, 14, 66. doi: 10.1186/1471-2296-14-66.
- Hunt, et al. (2012). Relationships among self-efficacy, social support, social problem solving, and self-management in a rural sample living with type 2 diabetes mellitus. *Research and Theory for Nursing Practice: An International Journal*, 26(2). doi: 10.1891/1541-6577.26.2.126.
- Lee, H., Ahn, S., & Kim, Y. (2009). Self-care, self-efficacy, and glycemic control of koreans with diabetes mellitus. *Asian Nursing Research*, 3(3), 139–146. doi: 10.1016/S1976-1317(09)60025-6.
- Nyunt, S. W., Howteerakul, N., Suwannapong, N., & Rajatanun, T. (2010). Self-efficacy, self-care behaviors and glycemic control among type-2 diabetes patients attending two private clinics in Yangon, Myanmar. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, 41(4). <http://search.proquest.com/docview/746777410?accountid=50257>

- Sarkar, U., Fisher, L., & Schillinger, D. (2006). Is self-efficacy associated with diabetes self-management across race/ethnicity and health literacy?. *Diabetes Care*, 29, 823–829. doi: 10.2337/diacare.29.04.06.dc05-1615.
- Sharoni, S. K .A. & Wu, S. F. V. (2012). Self-efficacy and self-care behavior of Malaysian patients with type 2 diabetes a cross sectional survey. *Nursing and Health Sciences*, 14, 38–45. doi: 10.1111/j.1442-2018.2011.00658.x.
- Wu S-F. V., Courtney, M., Edwards, H., Mcdowell, J., Shortridge-bagget, L.M., & Chang, P-J. (2007). Self-efficacy, outcome expectations and self-care behaviour in people with type 2 diabetes in Taiwan. *Journal of Nursing and Healthcare of Chronic Illness in association with Journal of Clinical Nursing*, 16(11c), 250–257. doi: 10.1111/j.1365-2702.2006.01930.x.
- Xu, Y., Pan, W., & Liu, H. (2010). Self-management practices of Chinese Americans with type 2 diabetes. *Nursing and Health Sciences*, 12, 228–234. doi: 10.1111/j.1442-2018.2010.00524.x.
- Xu, Y., Toobert, D., Savage, C., Pan, W., & Whitmer, K. (2008). Factors Influencing Diabetes Self-Management in Chinese People With Type 2 Diabetes. *Research in Nursing & Health*, 31, 613–625. doi:10.1002/nur.20293.



KESIAPAN WUS MELAKUKAN DETEKSI DINI KANKER SERVIKS METODE IVADI NGESONG KULON PROGO YOGYAKARTA

Ana Kurniati, Wafi Nur Muslihatun

Jurusan Kebidanan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
Email: wafinur@yahoo.com

ABSTRAK

Kanker serviks merupakan kanker terganans nomor dua setelah kanker payudara. Jumlah penderita di Indonesia terbesar kedua setelah Cina. Kanker serviks mudah dicegah dan diobati bila dideteksi lebih awal. Pemerintah menargetkan minimal 80% wanita usia 30-50 tahun melakukan deteksi dini kanker setiap lima tahun. Penelitian ini bertujuan mengetahui kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks metode IVA di Ngesong Kulon Progo Yogyakarta dengan desain *cross sectional*. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner, dianalisis dengan uji *Chi-square*. Hasil penelitian menunjukkan variabel yang berhubungan dengan kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks adalah jarak pelayanan kesehatan (OR=3.750, 95% CI=1,056-13,311), kualitas pelayanan kesehatan (OR=3,810, 95% CI=1,110-13,070), dukungan keluarga (OR=3.400, 95% CI=1.001-11.775), dan rencana melakukan deteksi dini kanker serviks (OR=0.095, 95% CI=0,025-0,356).

Kata kunci: kesiapan, deteksi dini, kanker serviks

1. PENDAHULUAN

Kanker serviks merupakan keganasan yang terjadi pada leher rahim (serviks uteri) dan disebabkan oleh infeksi *Human Papiloma Virus* (HPV). Penyakit ini merupakan kanker terganans nomor dua setelah kanker payudara yang dialami wanita di seluruh dunia. Kanker serviks biasa terjadi pada wanita berusia 31-60 tahun. Bukti terkini menunjukkan bahwa kanker serviks juga telah menyerang wanita berusia antara 20-30 tahun. Kanker serviks sebenarnya termasuk jenis kanker yang paling mudah dicegah dan diobati, namun karena umumnya pasien datang berobat dengan kondisi stadium lanjut, sehingga angka kematiannya menjadi tinggi. Berdasarkan data *International Agency for Research on Cancer* (IARCH), kanker serviks menempati urutan kedua dari seluruh kanker pada wanita dengan insiden 9,7% dan jumlah kematian 9,3% dari seluruh kanker pada wanita di dunia.¹ Menurut data Globocan 2012, insiden kanker serviks sebesar 13% dengan angka kematian sebesar 10,3% dari seluruh kanker pada wanita di dunia.² Penelitian WHO tahun 2005 menyebutkan terdapat lebih dari 500.000 kasus baru dan 260.000 kasus kematian akibat kanker serviks, 90% di antaranya terjadi di Negara berkembang.³ Jumlah penderita di Indonesia terbilang tinggi, terbesar kedua

setelah Cina. Setiap hari ada 40 kasus baru dan 20 orang meninggal setiap hari karenanya. Hal ini berarti setiap jam ada seorang wanita meninggal akibat kanker serviks di Indonesia dan lebih dari 70% pasien baru memeriksakan diri saat sudah dalam stadium lanjut.^{4,5} Data laboratorium Patologi Anatomi seluruh Indonesia, frekuensi kanker serviks paling tinggi di antara kanker yang ada di Indonesia dan penyebarannya 92,4% terakumulasi di Jawa dan Bali.⁶ Hasil penelitian Oemati tahun 2011 menunjukkan D.I. Yogyakarta adalah propinsi dengan prevalensi kanker tertinggi di Indonesia yaitu 9,66%, melebihi prevalensi kanker nasional (>5,03%). Berdasarkan *Odds Ratio* dari 12 jenis kanker yang diteliti tumor ovarium dan kanker serviks mempunyai prevalensi tertinggi yaitu 19,3% dengan CI 95% (17,8-20,9).⁷

Untuk melakukan deteksi dini kanker serviks dapat menggunakan metode IVA (Inspeksi Visual dengan Asam Asetat 4%).⁸ Pemerintah menargetkan minimal 80% wanita usia 30-50 tahun melakukan deteksi dini setiap 5 tahun. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2010, jumlah wanita Indonesia usia 30-50 tahun ada 35.950.765 orang. Sampai dengan tahun 2012 wanita yang telah melakukan deteksi dini kanker 575.503 orang

(1,6%) dengan jumlah IVA (+)25.805 orang (4,5%), suspek kanker leher rahim 666 (1,2 per 1000), sehingga cakupan deteksi dini kanker serviks ini masih perlu ditingkatkan.⁹Dusun Ngesong berada di wilayah Kelurahan Giripurwo Kecamatan Girimulyo Kabupaten Kulon Progo yang letaknya kurang lebih sembilan kilometer dari ibukota kabupaten dan 38 kilometer dari ibukota propinsi. Sebagian besar wilayahnya merupakan dataran tinggi/perbukitan. Wanita Usia Subur (WUS) di dusun Ngesong belum pernah mendapatkan perhatian khusus dari tenaga kesehatan antara lain kesehatan reproduksi, khususnya sosialisasi dan pemeriksaan IVA untuk mendeteksi dini kanker serviks. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks dengan metode IVA di Ngesong Kulon Progo Yogyakarta.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain *cross sectional*.^{9,10,11} Penelitian dilaksanakan di dusun Ngesong Giripurwo Girimulyo Kulon Progo Yogyakarta pada bulan April-Mei 2014. Populasi dalam penelitian ini adalah semua WUS di dusun Ngesong Giripurwo Girimulyo Kulon Progo Yogyakarta tahun 2014 sejumlah 95 orang. Besar sampel dalam penelitian ini menggunakan α sebesar 5% sehingga nilai $Z_{\alpha} = 1,96$ dengan nilai presisi 10%, dihitung menggunakan rumus $n = \frac{Z^2 \times P \times Q}{d^2}$ diperoleh hasil 50 sampel. Pengambilan sampel penelitian menggunakan metode *simple random sampling* pada seluruh WUS di dusun Ngesong Giripurwo Girimulyo Kulon Progo.

Variabel independen dalam penelitian ini ada sembilan, yaitu pengetahuan WUS tentang kanker serviks, sikap WUS terhadap deteksi dini kanker serviks, kesiapan biaya, jarak pelayanan kesehatan, kualitas pelayanan kesehatan, dukungan keluarga, dukungan teman, dukungan petugas kesehatan dan rencana melakukan deteksi dini kanker serviks. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks dengan metode IVA.

Pengetahuan WUS tentang kanker serviks dikategorikan menjadi dua yaitu pengetahuan rendah dan pengetahuan tinggi. Sikap WUS terhadap deteksi dini kanker serviks dikategorikan menjadi dua yaitu sikap negatif dan sikap positif. Kesiapan biaya dikategorikan menjadi dua yaitu tidak siap dan siap. Jarak pelayanan kesehatan dikategorikan menjadi dua yaitu tidak terjangkau dan terjangkau. Kualitas pelayanan kesehatan dikategorikan menjadi dua yaitu tidak baik dan baik. Dukungan keluarga, teman dan petugas kesehatan dikategorikan menjadi dua yaitu tidak mendukung dan mendukung. Rencana melakukan deteksi dini dikategorikan menjadi dua yaitu tidak akan melakukan deteksi dini dan akan melakukan deteksi dini. Kesiapan melakukan deteksi dini kanker serviks dengan metode IVA dikategorikan menjadi dua yaitu tidak siap dan siap melakukan deteksi dini. Data dalam penelitian ini dikumpulkan menggunakan kuesioner tentang kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks dengan metode IVA.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan alat bantu komputer dengan program *SPSS for windows* terdiri dari analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat dilakukan dengan cara membuat distribusi frekuensi dari setiap variabel dan karakteristik responden. Analisis bivariat dilakukan untuk menguji hubungan antar dua variabel yaitu masing-masing variabel independen dengan variabel dependen. Uji statistik yang digunakan adalah uji *Chi square* dengan menghitung OR. Tingkat kepercayaan ditentukan $p = 0,05$ dengan CI 95%.^{9,11}

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Karakteristik WUS meliputi usia, tingkat pendidikan, pekerjaan, penghasilan keluarga, usiasaat melakukan perkawinan pertama, jumlah perkawinan dan jumlah kehamilan yang pernah dialami WUS.

Tabel 1. Karakteristik WUS Melakukan Deteksi Dini Kanker Serviks Metode IVA di Ngesong Kulon Progo (N=50)

Karakteristik	Tidak Siap		Siap		Total	
	n	%	n	%	N	%
1. Usia						
Minimum	21 tahun		22 tahun		21 tahun	
Maksimum	50 tahun		51 tahun		51 tahun	
Mean	34,7 tahun		37,1 tahun		36,06 tahun	
Median	32 tahun		36,5 tahun		36 tahun	
≤ 35 tahun	11	57,9	12	46	23	46
> 35 tahun	8	42,1	19	54	27	54
2. Tingkat Pendidikan						
Rendah	6	31,6	12	38,7	18	36
Menengah dan Tinggi	13	68,4	19	61,3	32	64
3. Pekerjaan						
Bekerja	5	26,3	3	9,7	8	16
Tidak Bekerja	14	73,7	28	90,3	42	84
4. Penghasilan						
Rendah	15	78,9	22	71	37	74
Tinggi	4	21,1	9	29	13	26
5. Usia saat Perkawinan Pertama						
Minimum	16 tahun		16 tahun		16 tahun	
Maksimum	32 tahun		37 tahun		37 tahun	
Mean	20,8 tahun		22,5 tahun		21,9 tahun	
Median	20 tahun		21 tahun		20 tahun	
<20 tahun	12	63,2	15	48,4	27	54
≥20 tahun	7	36,8	16	51,6	23	46
6. Jumlah Perkawinan						
Satu kali	19	100	29	93,5	48	96
Dua kali	0	0	2	6,5	2	4
7. Jumlah Kehamilan yang Pernah Dialami						
Belum pernah atau satu kali	18	94,7	24	77,4	42	84
Lebih dari satu kali	1	5,3	7	22,6	8	16

Tabel 1 menunjukkan bahwa WUS yang tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks paling muda berusia 21 tahun, paling tua berusia 50 tahun dengan rata-rata 34,7 tahun. WUS yang siap melakukan deteksi dini kanker serviks paling muda berusia 22 tahun, paling tua berusia 51 tahun dengan rata-rata 37,1 tahun. WUS usia lebih dari 35 tahun yang siap melakukan deteksi dini kanker serviks lebih banyak (54%) dibanding WUS usia lebih dari 35 tahun yang tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (42,1%). WUS berpendidikan rendah yang siap melakukan deteksi dini kanker serviks lebih banyak (38,7%) dibanding WUS berpendidikan rendah yang tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks. WUS

tidak bekerja lebih banyak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (90,3%) dibanding WUS tidak bekerja dan tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (73,7%). WUS dari keluarga berpenghasilan rendah lebih banyak tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (78,9%) dibanding WUS dari keluarga berpenghasilan rendah yang siap melakukan deteksi dini kanker serviks (71%).

WUS yang tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks paling muda melakukan perkawinan pertama pada usia 16 tahun, paling tua melakukan perkawinan pertama pada usia 32 tahun dengan rata-rata 20,8 tahun. WUS yang siap melakukan deteksi dini kanker serviks paling

muda melakukan perkawinan pertama pada usia 16 tahun, paling tua melakukan perkawinan pertama pada usia 37 tahun dengan rata-rata 22,5 tahun. WUS yang melakukan perkawinan pertama pada usia kurang dari 20 tahun lebih banyak tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (63,2%) dibanding WUS yang tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (48,4%). WUS yang melakukan lebih dari satu kali perkawinan lebih banyak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (6,5%) dibanding WUS yang tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (0%). WUS yang belum pernah hamil/baru satu kali mengalami kehamilan lebih banyak tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (94,7%) dibanding WUS siap melakukan deteksi dini kanker serviks (77,4%).

Tabel 2 menunjukkan dari sembilan variabel independen, ada empat variabel yang secara statistik berhubungan dengan variabel dependen, yaitu jarak pelayanan kesehatan, pelayanan kesehatan, dukungan keluarga dan rencana melakukan deteksi dini kanker serviks. Ada hubungan bermakna antara jarak pelayanan dan kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks ($p= 0,036$, dengan OR 3,750 dan 95% CI 1,056-13,311). WUS yang menganggap jarak pelayanan kesehatan terjangkau mempunyai kesiapan hampir empat kali lebih besar dibanding WUS yang menganggap jarak pelayanan kesehatan tidak terjangkau. WUS yang menganggap jarak pelayanan kesehatan terjangkau lebih banyak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (80,6%) dibanding WUS yang tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (52,6%). Ada hubungan bermakna antara pelayanan kesehatan dan kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks ($p=0,029$ dengan OR 3,810 dan 95% CI 1,110-13,070). WUS yang menganggap kualitas pelayanan

keehatan baik mempunyai kesiapan hampir empat kali lebih besar dibanding WUS yang menganggap kualitas pelayanan kesehatan tidak baik. WUS yang menganggap kualitas pelayanan kesehatan baik lebih banyak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (77,4%) dibanding WUS yang tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (47,4%). Ada hubungan bermakna antara dukungan keluarga dan kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks ($p= 0,049$ dengan OR 3,400 dan 95% CI 1,001-11,775). WUS yang mendapatkan dukungan keluarga mempunyai kesiapan tiga kali lebih besar dibanding WUS yang tidak mendapatkan dukungan keluarga. WUS yang mendapat dukungan keluarga lebih banyak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (54,8%) dibanding WUS yang tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (26,3%). Ada hubungan bermakna antara rencana melakukan deteksi dini kanker serviks dan kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks ($p= 0,000$ dengan OR 0,095 dan 95% CI 0,025-0,356). WUS yang sudah mempunyai rencana melakukan deteksi dini kanker serviks mempunyai kesiapan sembilan kali lebih besar dibanding WUS yang tidak mempunyai rencana melakukan deteksi dini kanker serviks. WUS yang sudah mempunyai rencana melakukan deteksi dini kanker serviks lebih banyak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (93,5%) dibanding WUS yang tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (0%).

Hasil uji statistik dalam penelitian ini menunjukkan pengetahuan tentang kanker serviks, sikap tentang deteksi dini kanker serviks, kesiapan biaya, dukungan teman, dukungan petugas kesehatan tidak berhubungan dengan kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks ($p>0,05$).

Tabel 2. Analisis Bivariat Kesiapan WUS Melakukan Deteksi Dini Kanker Servis Metode IVA di Ngesong Kulon Progo (N=50)

Karakteristik	Tidak Siap		Siap		OR	95% CI	P
	f	%	f	%			
1. Pengetahuan tentang Kanker Serviks							
Rendah	9	47,4	16	51,6	0,844	0,269-2,647	0,771
Tinggi	10	52,6	15	48,4			

Karakteristik	Tidak Siap		Siap		OR	95% CI	P
	f	%	f	%			
2. Sikap terhadap Deteksi Dini Kanker Serviks							
Negatif	9	47,4	7	22,6	3,086	0,899-10,587	0,068
Positif	10	52,6	24	77,4			
3. Kesiapan Biaya							
Tidak Siap	9	47,4	9	29	2,200	0,670-7,220	0,190
Siap	10	52,6	22	71			
4. Jarak Pelayanan Kesehatan							
Tidak Terjangkau	9	47,4	6	19,4	3,750	1,056-13,311	0,036*
Terjangkau	10	52,6	25	80,6			
5. Kualitas Pelayanan Kesehatan							
Tidak Baik	10	52,6	7	22,6	3,810	1,110-13,070	0,029*
Baik	9	47,4	24	77,4			
6. Dukungan Keluarga							
Tidak Mendukung	14	73,7	14	45,2	3,400	0,982-11,775	0,049*
Mendukung	5	26,3	17	54,8			
7. Dukungan Teman							
Tidak Mendukung	14	73,7	16	51,6	2,625	0,759-9,076	0,122
Mendukung	5	26,3	15	48,4			
8. Dukungan Petugas Kesehatan							
Tidak Mendukung	11	57,9	11	35,5	2,500	0,775-8,061	0,121
Mendukung	8	42,1	20	64,5			
9. Rencana Tindakan							
Tidak akan Melakukan Deteksi Dini	19	100	2	6,5	0,095	0,025-0,356	0,000*
Akan Melakukan Deteksi Dini	0	0	29	93,5			

Pembahasan

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa jarak pelayanan kesehatan, kualitas pelayanan kesehatan, dukungan keluarga dan rencana melakukan deteksi dini kanker serviks berhubungan dengan kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks. Hasil penelitian oleh Lembaga Survei Nasional di Korea tahun 2005-2009 membuktikan bahwa jarak rumah dengan fasilitas kesehatan secara signifikan berhubungan dengan keikutsertaan wanita dalam skrining kanker payudara dan kanker serviks uteri. Wanita yang tinggal di daerah pelosok keikutsertaannya lebih rendah dibanding dengan wanita yang

tinggal di daerah perkotaan.¹²Hasil penelitian lain di Tanzania tahun 2012 menyatakan bahwa jarak rumah ke fasilitas yang menyediakan skrining kanker servis berhubungan secara signifikan dengan cakupan skrining kanker serviks.¹³Persebaran fisik pelayanan kesehatan di Indonesia masih belum diikuti sepenuhnya dengan peningkatan pelayanan kesehatan dan keterjangkauan oleh seluruh lapisan masyarakat. Faktor feografis, penduduk yang tersebar, penduduk yang tersebar, keterpencilan, sulit dan mahalnya transportasi merupakan hambatan untuk menjangkau sarana layanan kesehatan yang ada.¹⁴

Pelayanan kesehatan yang berkualitas mempengaruhi kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks. Pelayanan kesehatan harus dapat dirasakan oleh seluruh lapisan masyarakat dan mampu meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Pelayanan kesehatan harus terjangkau, sesuai dengan kebutuhan pemakai jasa pelayanan dan terjamin kualitasnya (accessibility, affordability and quality assurance). Kemanjuran dan kualitas pelayanan kesehatan sangat berpengaruh dalam pengambilan keputusan untuk meminta pelayanan dan pemberian jasa tertentu. Semakin tinggi kualitas pelayanan yang diberikan, semakin tinggi permintaan terhadap pelayanan kesehatan.¹⁵ Pelayanan kesehatan Manfaat deteksi dini kanker serviks hanya dapat dicapai jika kualitas layanan optimal pada setiap tahapnya meliputi proses penyaringan, informasi ke khalayak dan undangan untuk peserta deteksi dini kanker serviks.¹⁶

Rencana melakukan deteksi dini kanker serviks berhubungan dengan kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks. Dalam teori Perilaku Terencana (theory of Planned Behavior) yang merupakan modifikasi dan perluasan dari teori Perilaku Beralasan (theory of Reasoned Action), ada tiga hal penting yaitu keyakinan tentang kemungkinan hasil dan evaluasi dari perilaku tersebut (behavioral beliefs), keyakinan tentang norma yang diharapkan dan motivasi untuk memenuhi harapan tersebut (normative beliefs) dan keyakinan tentang adanya faktor yang mendukung atau menghalangi perilaku dan kesadaran akan kekuatan faktor tersebut (control beliefs). Behavioral beliefs menghasilkan sikap suka atau tidak suka berdasarkan perilaku individu tersebut. Normative beliefs menghasilkan kesadaran akan tekanan lingkungan sosial. Control beliefs menimbulkan kontrol terhadap perilaku. Perpaduan ketiga faktor tersebut menghasilkan intensi perilaku (behavioral intention). Secara umum bila ketiganya menunjuk ke arah positif maka akan lebih besar kemungkinan seseorang melakukan perilaku tersebut.¹⁷

Dukungan keluarga merupakan bagian dari dukungan sosial. Dukungan sosial dapat berasal dari anggota keluarga, teman, kelompok,

tetangga, petugas profesional terkait seperti dokter, bidan, perawat, dan lain-lain. Dalam penelitian ini, dukungan sosial yang berasal dari keluarga (dukungan keluarga) terbukti berhubungan dengan kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks, sedangkan dukungan sosial yang berasal dari teman (dukungan teman) dan dukungan sosial yang berasal dari petugas kesehatan (dukungan petugas kesehatan) tidak berhubungan dengan kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks. Dukungan sosial mempunyai kekuatan untuk mencegah atau mendorong seseorang untuk berperilaku sehat. Dukungan sosial dapat berpengaruh terhadap penilaian individu dalam memandang berat ringannya suatu peristiwa dan mempengaruhi seseorang membuat pilihan dalam upaya penanggulangan, serta berdampak langsung terhadap perilaku kesehatan.^{18,19} (Cohen, 1985; Katapodi, 2002). Dukungan sosial yang tinggi dan konsisten pada wanita berhubungan dengan keikutsertaan dalam deteksi dini kanker serviks dan kanker payudara. Dukungan sosial akan mendorong wanita melakukan pemeriksaan deteksi dini atau memberikan dukungan emosional untuk datang ke fasilitas deteksi dini kanker serviks.²⁰ (Silva, Griep, Rotenberg, 2009). Wanita yang mendapatkan dukungan sosial lebih tinggi dari pasangannya berhubungan secara signifikan dengan keikutsertaannya dalam deteksi dini kanker serviks.^{21,22} (Suarez dkk, 2000; Hou, 2006). Sesuai dengan hasil penelitian Adi TN yang membuktikan bahwa dukungan atau motivasi dari orang di sekeliling (suami, saudara, teman, dan lain-lain) termasuk dalam norma subjektif yang berpengaruh terhadap intensi seseorang melakukan pemeriksaan deteksi dini kanker serviks.⁵ Hasil penelitian di Tanzania tahun 2012 menyatakan bahwa hasil analisis bivariat, persetujuan/dukungan dari suami terhadap deteksi dini kanker serviks berhubungan dengan cakupan layanan deteksi dini kanker serviks, meskipun setelah dianalisis secara multivariat persetujuan suami tidak berhubungan dengan deteksi dini kanker serviks.¹³

Dukungan teman tidak berhubungan dengan kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks, meskipun demikian WUS yang mendapat

dukungan teman lebih banyak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (48,4%) dibanding WUS yang tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (26,3%). Dukungan dari petugas kesehatan juga tidak berhubungan dengan kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker servis, meskipun WUS yang mendapat dukungan petugas kesehatan lebih banyak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (64,5%) dibanding WUS yang tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (10,6%). Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Adi TN yang menyebutkan bahwa norma subjektif berupa adanya dukungan dari orang di sekeliling termasuk dari teman dan tenaga kesehatan yang mendukung terbukti mempengaruhi variabel intensi untuk pemeriksaan deteksi dini kanker serviks.⁵

Hasil penelitian ini menunjukkan pengetahuan WUS tentang kanker serviks tidak berhubungan dengan kesiapan melakukan deteksi dini kanker serviks. WUS yang memiliki pengetahuan tinggi tentang kanker serviks justru lebih banyak yang tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (52,6%) dibanding WUS yang siap melakukan deteksi dini kanker serviks (48,4%). Sesuai dengan penelitian di Surabaya yang menyatakan bahwa ada hubungan yang lemah dan tidak signifikan antara pengetahuan tentang kanker serviks dan partisipasi wanita pekerja seks komersial dalam pemeriksaan deteksi dini kanker serviks metode Pap Smear.²³ Berbeda dengan penelitian Suarniti, dkk yang menyebutkan bahwa pengetahuan WUS yang menjalani tes IVA lebih tinggi secara bermakna dibanding pengetahuan WUS yang tidak menjalani tes IVA.²⁴ Hasil penelitian di Tanzania tahun 2012 menyatakan bahwa pengetahuan wanita tentang kanker serviks dan pencegahannya berhubungan secara signifikan dengan cakupan skrining kanker serviks.¹³ Penelitian kualitatif di Thailand juga menyebutkan bahwa tingkat pengetahuan berpengaruh terhadap pengambilan keputusan untuk menjalani tes IVA. Pengetahuan yang dimaksud antara lain meliputi pengertian, tes untuk mendeteksi, persepsi tentang penyakit, faktor risiko dan pengobatannya.²⁵ Penelitian kualitatif di Malaysia juga menyatakan

pengetahuan tentang skrining kanker serviks berkaitan dengan perilaku seorang wanita tidak menjalani skrining kanker serviks.²⁶ Penelitian di India menyebutkan faktor pengetahuan paling dominan (51,4%) menyebabkan seorang wanita tidak melakukan skrining kanker serviks.¹⁶

Berdasarkan teori Aadopsi Perilaku Rogers, teori Unfreezing-to-Refreezing Lewin dan teori Perubahan Perilaku Kellman, proses perubahan atau adopsi perilaku seseorang atau masyarakat terhadap informasi atau hal baru, tidak hanya dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan yang bersangkutan terhadap informasi atau hal baru tersebut. Proses perubahan atau adopsi perilaku adalah proses multifaktorial. Tingkat pengetahuan adalah fase awal sebelum seseorang memutuskan untuk mengadopsi atau merubah perilaku berdasarkan informasi atau hal baru yang diterima.²³

Sikap WUS tentang deteksi dini kanker serviks tidak berhubungan dengan kesiapan melakukan deteksi dini kanker serviks, meskipun WUS yang memiliki sikap positif lebih banyak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (77,4%) dibanding WUS yang tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (52,6%). Suatu sikap belum otomatis terwujud dalam bentuk praktik. Untuk mewujudkan sikap menjadi suatu perbuatan yang nyata (praktik) diperlukan faktor pendukung atau kondisi yang memungkinkan.^{28,29} Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian kualitatif di Malaysia yang menyatakan sikap dan keyakinan berkaitan dengan perilaku seorang wanita tidak menjalani skrining kanker serviks.¹⁵ Hasil penelitian ini juga berbeda dengan penelitian Adi TN yang menyebutkan bahwa sikap terhadap deteksi dini kanker serviks sebagai tindakan yang menguntungkan terbukti mempengaruhi variabel intensi untuk pemeriksaan deteksi dini kanker serviks. Sikap didefinisikan sebagai posisi seseorang pada suatu dimensi afektif atau dimensi bipolar terhadap suatu objek, tindakan atau kejadian serta predisposisi yang dipelajari untuk bertindak atau merespon secara konsisten dan mengevaluasi secara positif atau negatif. Dalam Teori Tindakan Beralasan (*theory of reasoned action*) dari Ajzen and Fisbein, 1988 sikap

mempengaruhi perilaku lewat suatu proses pengambilan keputusan yang teliti dan beralasan, dampaknya terbatas pada tiga hal; Pertama, perilaku banyak ditentukan oleh sikap spesifik terhadap sesuatu; Kedua, perilaku dipengaruhi tidak hanya oleh sikap tetapi juga norma subjektif. Norma subjektif adalah keyakinan tentang perilaku yang diinginkan orang lain; Ketiga, sikap bersama norma subjektif membentuk suatu intensi atau niat berperilaku tertentu.⁵

Kesiapan biaya tidak berhubungan dengan kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks, meskipun WUS yang telah menyiapkan biaya lebih banyak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (80,6%) dibanding WUS yang tidak siap melakukan deteksi dini kanker serviks (52,6%). Deteksi dini kanker serviks dengan metode IVA sangat sederhana, mudah, murah, nyaman dan praktis. Murah karena biaya yang diperlukan hanya sekitar Rp 2.000,00 sampai Rp 5.000,00 per pasien dan untuk pasien yang memiliki jaminan kesehatan, antara lain Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS), pasien tidak dipungut biaya pemeriksaan. Selain itu deteksi dini kanker serviks sering diselenggarakan oleh beberapa lembaga dengan biaya cuma-cuma di beberapa tempat yang dekat dengan tempat tinggal, sehingga relatif tidak diperlukan kesiapan biaya dari WUS untuk melakukan deteksi dini kanker serviks.³⁰

4. KESIMPULAN

Jarak pelayanan kesehatan, kualitas pelayanan kesehatan, dukungan keluarga dan adanya rencana melakukan deteksi dini kanker serviks berhubungan dengan kesiapan WUS melakukan deteksi dini kanker serviks dengan metode IVA. Disarankan kepada petugas dan insitusi layanan kesehatan untuk mendekatkan jarak dan meningkatkan layanan kesehatan, meningkatkan sosialisasi tentang deteksi dini kanker serviks kepada WUS dan keluarga agar setiap WUS mempunyai rencana dan keluarga memberikan dukungan kepada WUS untuk melakukan deteksi dini kanker serviks.

5. DAFTAR PUSTAKA

- WHO. *International Agency for Research on Cancer (IARC) handbooks of cancer prevention cervical screening (e-book)*. Edisi ke 10: Lyon: IARC Press; 2005, diunduh 15 Juli 2012.
- Ferlay J, Soerjomataram I, Ervik M, Dikshit S, Eser S, Mathers C, Rebelo M, Prkin DM, Forman D, Bray F, *Cancer Incidence and Mortality Worldwide*. Globocan 2012.
- World Health Organization. *Comprehensive Cervical Cancer Control. A guide to Essential Practice*. Geneva: WHO, 2006.
- Rasjidi, Imam. *Epidemiologi Kanker Serviks*. Indonesian Journal of Cancer Vol. III, No. 3. Juli-September 2009. 103-8.
- Adi TN. *Wanita dan Deteksi Dini Kanker Serviks (Studi Korelasional antara Sikap dan Norma Subjektif dengan Intensi Wanita Dewasa dalam Pemeriksaan Deteksi Dini Kanker Serviks)*. Acta Diurna Vol.7 No.2 2011. 15-27
- Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Direktorat Pengendalian Penyakit Tidak Menular. *Buku Acuan Pencegahan Kanker Payudara dan Kanker Leher Rahim*. Jakarta: Kemenkes RI; 2010.
- Oemiati.R., Ekowati R., Antonius Y.K., *Prevalensi Tumor dan Beberapa Faktor yang Mempengaruhinya di Indonesia*. Buletin Penelitian Kesehatan. Vol. 39, No. 4, 2011: 190-204.
- <http://mkia-kr.ugm.ac.id/2010/01/seminar-ca-cervix-teknologi-pendeteksian-pencegahan-dan-penanggulangan-terkini-dalam-rangka-annual-scientific-meeting-asm-2010/>
- Dahlan, S. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*, Edisi 3. Jakarta: Rineka Cipta; 2008.
- Murti, B. *Prinsip dan Metodologi Riset Epidemiologi (Edisi Kedua) Jilid Pertama*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2003.
- Sastroasmoro, S, Ismael S, *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis Edisi ke-4*. Jakarta: Sagung Seto: 2013.

- Park MJ, Park EC, Choi KS, Jun JK, Lee HY. *Sociodemographic Fradients in Breast and Cervical Cancer Screening in Korea: the Korean National Cancer Screening Survey (KNCSS)*. 2005-2. BMC Cancer. 2011. 11:257
- Lyimo F, Beran TN. *Demographic, Knowledge, Attitudinal, and Accessibility factors associated with uptake of cervical cancer screening among women in a rural district of Tanzania: Three Public Policy Implications*. BMC Public Health. 2012, 12:22
- Setyowati T, Lubis A. *Pemanfaatan Pelayanan Kesehatan dan Jaminan Pemeliharaan Kesehatan (Susenas 2001)*. Buletin Penelitian Kesehatan. Vol.31. No.4. 2003. 177-185
- Mills A, Gilson L. *Ekonomi Kesehatan untuk Negara-negara Berkembang*, Jakarta: Dian Rakyat. 1990
- Arbyn M, Antila A, Jordan J, Ronco G, Schenck U, Segnan N, Wiener H, Herbert A, Karsa LV, *European Guidelines for Quality Assurance in Cervical Cancer Screening. Second Edition-Summary Document*. Annals of Oncology 21: 448-458. 2010
- Ajzen, Icek. *Attitudes, Personality and Behavior*. Milton Keynes: OUP. 1988
- Cohen S, Syme SL. *Social Support and Health*. London: Academic Press Inc; 1985
- Katapodi MC, Noreen, Facione C, Miaskowski C, Dodd MJ, Waters C. *The influence of social support on breast cancer screening in a multi cultural community sampel*. Bio Med Central. 2002;29: 845-52
- Silva IT, Griep RH, Rotenberg L. *Social Support and Cervical and Breast Cancer Screening Practices among Nurses*. Rev Latino-am Enfermagem. 2009; 17;4:514-21
- Suarez L, Ramirez AG, Villarreal R, Marti J, McAlister A, Talavera GA et al. *Social Networks and Cancer Screening in Four U.S.Hispanic Groups*. American Journal of Medical Prevention.2000; 19: 47-52
- Hou SI. *Perceived Spousal Support and Beliefs Toward Cervical Smear Screening among Chinese Women*. Californian Journal of Health Promotion. 2006; 4:157-64
- Kurniawan B, Asmika, Sarwono I, *Hubungan Tingkat pegetahuan dengan Partisipasi pada Pemeriksaan Pap Smear pada Wanita Pekerja Seks Komersial*. Jurnal Kedokteran Brawijaya, Vol.XXIV, No.3, Desember 2008
- Suarniti N.W., Setiawan, Tasya M. *Pengetahuan dan Motivasi Wanita Usia Subur tentang Tes Inspeksi Visual Asam Asetat di Propinsi bali Indonesia*. Tesis. Program Studi Magister Kebidanan. Universitas Padjajaran. Tidak Dipublikasikan. Bandung: 2013
- Blumenthal P, Eamratsamekool W, Gaffikin L, Lewis R, Limpaphayom KK, Lumbiganon P, dkk. *Evaluation of Supply and Demand Factors Affecting Cervical Cancer Prevention Services in Roi et Province, Thailand*. United States of America: 2004. Thailand cervicare Coverage Group.
- Wong LP, Wong YL, Low WY, Khoo EM, Shuib R. *Knowledge and Awereness of Cervical Cancer and Screening among Malaysian Women who Have Never Had a Pap Smear: a Qualitative Study*. Singapore Med J. 2009;50 (1): 49-53
- Aswathy S, Quereshi MA, Kurian B, Leelamoni K. *Cervical Cancer Screening: Current Knowledge and Practice among Women in a Rural Population of Kerala India*. Indian J Med Res. 2012;136:205-10
- Notoatmodjo, S. *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta. 2005
- Azwar S. *Sikap Manusia*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2007
- Nuranna L, Purwoto G, Madjid OA, Indarti J, Putra AD, Hartono P, Saleh AZ, Budiningsih S, Siregar B, *Skrining Kanker Leher Rahim dengan Metode Inspeksi Visual dengan Asam Aseta (IVA)*, Depkes RI, 2008.

HUBUNGAN ANTARA TINGKAT STRES DENGAN KEJADIAN GASTRITIS (Study di Puskesmas Harapan Raya Pekanbaru)

Juli Widiyanto, Mega Khaironi

Dosen Prodi D III Keperawatan F-MIPA dan Kesehatan UMRI
Mahasiswa Prodi D III Keperawatan F-MIPA dan Kesehatan UMRI

ABSTRAK

Stres dapat menimbulkan kecemasan yang erat kaitannya dengan pola hidup. Gangguan kecemasan dapat mengakibatkan berbagai respon fisiologis, diantaranya gangguan pencernaan. Produksi asam lambung akan meningkat pada keadaan stress, Kadar asam lambung yang meningkat dapat mengiritasi mukosa lambung dan jika hal ini dibiarkan lama-kelamaan dapat menyebabkan terjadinya gastritis. Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan rancangan *cross Sectional*. Populasi studi pada penelitian ini adalah seluruh pasien yang berobat di Puskesmas Harapan Raya Pekanbaru tahun 2014. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara terstruktur dan wawancara mendalam. Data dianalisis dengan uji *chi-square*. Hasil Penelitian membuktikan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara Tingkat Stres dengankejadian Gastritis, yangdibuktikan dengannilai P - value < 0,005 yaitu0,001, dan nilai PR 15,6dengan CI:95 % (4,192-58,057). Disarankankepada petugas kesehatandan instansi terkait untuk melakukan promosi kesehatan mengenai penyakit gastritis serta memberikan manajemen stres kepada pasien yang mengalami gastritis sehingga angka kejadian gastritis dan stress dapat ditekan.

Kata Kunci: Tingkat Stres, Kejadian Gastritis

1. PENDAHULUAN

Stres dapat menimbulkan kecemasan yang erat kaitannya dengan pola hidup. Gangguan kecemasan dapat mengakibatkan berbagai respon fisiologis, diantaranya gangguan pencernaan (Ika, 2010). Produksi asam lambung akan meningkat pada keadaan stress. Kadar asam lambung yang meningkat dapat mengiritasi mukosa lambung dan jika hal ini dibiarkan lama-kelamaan dapat menyebabkan terjadinya gastritis (Ika, 2010).

Menurut hasil penelitian Cox (2001), stres dapat mempengaruhi psikologis seseorang yang berupa kegelisahan, kelesuan, depresi, kelelahan, kehilangan kesabaran dan harga diri rendah. Sedangkan dampak pada perilaku seseorang berupa peningkatan konsumsi alkohol dan rokok, tidak nafsu makan atau bahkan makan yang berlebihan.

Penderita yang mengalami stres seringkali mengalami gangguan pada sistem pencernaan, misalnya pada lambung sering terasa kembung, mual dan pedih, hal ini disebabkan karena asam lambung yang berlebihan yang dikenal sebagai gastritis atau maag (Budiana, 2006).

Penelitian Tarigan (2003) menunjukkan bahwa pasien yang mengalami gastritis berhubungan dengan stres yang dialaminya. Faktor psikis dan emosi seperti pada kecemasan dan depresi dapat mempengaruhi fungsi saluran cerna yang mengakibatkan perubahan sekresi asam lambung, mempengaruhi motilitas dan vaskularisasi mukosa lambung serta menurunkan ambang rangsang nyeri.

Prevalensi penderita gastritis di seluruh Rumah Sakit di Indonesia sebanyak 218.500 kasus (Dinkes, 2004). Prevalensi penderita gastritis di Provinsi Riau adalah sebanyak 31,12 persen (Dinkes, 2011). Penderita gastritis yang disebabkan oleh stres adalah sebanyak 8,72 persen (Dinkes, 2010). Negara yang angka kejadian gastritis paling tinggi yaitu Amerika dengan persentase mencapai 47 persen, India 43 persen, Indonesia 40,8 persen, Kanada 35 persen, China 31 persen, Perancis 29,5 persen, Inggris 22 persen, Jepang 14,5 persen (WHO, 2003).

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan hubungan antara tingkat stress dengan kejadian gastritis di Puskesmas Harapan Raya Pekanbaru

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitiak observasional dengan rancangan *cross Sectional study*. Penelitian ini dilakukan di Poliklinik penyakit dalam Puskesmas Harapan raya Pekanbaru.

Populasi studi pada penelitian ini adalah seluruh pasien yang berobat ke Poliklinik penyakit dalam Puskesmas Harapan Raya Pekanbaru tahun 2014. Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian dari pasien yang berobat di Poliklinik penyakit dalam yang didiagnosis dokter menderita penyakit internis.

Besar sampel dalam penelitian ini menggunakan derajat kemaknaan (*Confident Interval/CI*) 95%, dihitung berdasarkan nilai OR dan p2 hasil penelitian sebelumnya sesuai dengan sembilan variabel yang diteliti. Besar sampel minimal dihitung menggunakan rumus.

$$n = \frac{\left[Z_{1-\alpha/2} \sqrt{2\bar{p}(1-\bar{p})} + Z_{1-\beta} \sqrt{(p_1(1-p_1)) + (p_2(1-p_2))} \right]^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

Diperoleh hasil 85 sampel. Pengambilan sampel penelitian menggunakan metode nonrandom secara *Accidental sampling*, dengan tetap memperhatikan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi sampel adalah sebagai berikut: Pasien yang bersedia dijadikan sampel penelitian dibuktikan dengan penandatanganan lembar *informed consent* dan mampu berkomunikasi yang datang berobat ke poliklinik penyakit dalam Puskesmas Harapan Raya Pekanbaru

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara terstruktur dan wawancara mendalam.

Tabel 1. Analisis Univariat responden di Poliklinik Penyakit Dalam Puskesmas Harapan Raya Pekanbaru

No	Karakteristik	n	%
1	Tingkat Stres:		
	Stres	46	54,1
	Tidak Stres	39	45,9
2	Kejadian Gastritis:		
	Gastritis	56	65,9
	Tidak Gastritis	29	34,1
3	Umur:		
	≤35 tahun	47	55,3
	> 35 tahun	38	44,7
4	Jenis Kelamin:		
	Laki-laki	24	28,2

Analisis data pada penelitian ini dilakukan menggunakan alat bantu komputer dengan program *SPSS for windows* terdiri dari: analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat dilakukan dengan cara membuat distribusi frekuensi dari setiap variabel. Analisis bivariat dilakukan untuk menguji hubungan antara dua variabel yaitu masing-masing variable independen dan variabel dependen. Uji statistik yang digunakan adalah uji *chi square* dengan menghitung PR. Tingkat kepercayaan ditentukan p= 0,05 dengan CI 95%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Poliklinik Penyakit Dalam Puskesmas Harapan Raya adalah suatu unit pelayanan kesehatan paripurna meliputi tindakan promotif, preventif, kuratif dan rehabilitatif yang ditangani oleh Tim ahli dari berbagai disiplin ilmu dan profesi.

Tabel 6. Menunjukkan bahwa mayoritas responden dalam kondisi stress yaitu 46 responden (54,1%), responden menderita gastritis yaitu 56 responden (65,9%), mayoritas berumur < 35 tahun yaitu 47 responden (55,3%), dengan jenis kelamin perempuan yaitu 61 responden (71,8%), mayoritas berpendidikan SLTA yaitu 52 responden (61,2%), dan mayoritas pekerjaan responden adalah IRT yaitu 37 responden (43,5%).

No	Karakteristik	n	%
	Perempuan	61	71,8
5	Pendidikan:		
	SD	3	3,5
	SLTP	17	20,0
	SLTA	52	61,2
	Perguruan Tinggi	13	15,3
6	Pekerjaan:		
	IRT	37	43,5
	Swasta	16	18,8
	Wiraswasta	8	9,4
	PNS	5	5,9
	Tidak Bekerja	19	22,4
Total N		85	100

Hasil penelitian membuktikan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat stress dengan kejadian gastritis yang dibuktikan dengan nilai p-value < 0,05 yaitu 0,001 dan nilai PR 15,6 dengan CI: 95% (4,192-58,057).

Tabel 2.

Analisis Bivariat Hubungan antara tingkat stress dengan kejadian gastritis di Puskesmas Harapan Raya Pekanbaru

Tingkat Stres	Kejadian Gastritis		PR	CI: 95%	p- Value
	Gastritis %	Tidak Gastritis %			
Tidak Stres	36 42,3	3 3,5	15,6	4,192 – 58,057	0,001
Stres	20 23,5	26 30,5			
Total	56 65,8	29 34,0			

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian terbukti bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat stress dengan kejadian gastritis, yang di buktikan dengan nilai P - value <0,005 yaitu 0,001, dan hasil nilai PR 15,6 artinya terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat stress dengan kejadian gastritis, dimana responden yang stres memiliki risiko 15,6 kali lipat untuk menderita gastritis dibandingkan dengan responden yang tidak stres.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang di lakukan oleh Gustin (2011), pada pasien yang berobat jalan di Puskesmas Gulai Bancah Kota Bukit tinggi menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat stres terhadap gastritis dengan nilai $p=0,025$ artinya tingkat stres berpengaruh terhadap gastritis. Besarnya risiko tingkat stres yang tinggi adalah 1,758 kali lebih besar untuk mengalami gejala gastritis dari pada responden dengan tingkat stres rendah.

Penelitian ini didukung oleh Ika (2010), stres yang dialami seseorang dapat menimbulkan kecemasan yang erat kaitannya dengan pola hidup. Gangguan stres dapat mengakibatkan berbagai respon fisiologis diantaranya gangguan pencernaan.

Penelitian ini juga didukung dengan penelitian Tarigan (2003), menunjukkan bahwa pasien yang mengalami gastritis berhubungan dengan stres yang dialaminya.

Menurut Prio (2009), faktor utama penyebab terjadinya penyakit gastritis dan merupakan faktor yang menyebabkan penyakit gastritis adalah stres.

Penelitian Rahmawati (2010), menyebutkan beberapa faktor predisposisi dalam munculnya kekambuhan gastritis adalah karakteristik responden, stres psikologis dan perilaku konsumsi. Berdasarkan penelitiannya mengenai hubungan antara karakteristik responden, stres psikologis, perilaku makan dan minum dengan kekambuhan gastritis di Puskesmas Lamongan tahun 2010 didapatkan hasil adanya hubungan

antara stres psikologi dengan kekambuhan gastritis dengan prevalensi rasio 2,19 untuk responden yang sangat rentan stres psikologi dan prevalensi rasio 2,83 untuk responden yang rentan stres psikologi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan Terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat stres dengan kejadian gastritis pada pasien yang berobat di Puskesmas Harapan Raya Pekanbaru dengan p-value 0,001, PR 15,6 artinya bahwa responden yang stres memiliki risiko 15,6 kali lipat untuk menderita gastritis dibandingkan dengan responden yang tidak stres, sehingga disarankan kepada petugas kesehatan instansi terkait untuk melakukan promosi kesehatan mengenai penyakit gastritis serta memberikan manajemen stres kepada pasien yang mengalami gastritis sehingga angka kejadian gastritis dan stress dapat ditekan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, Budiman. (2008). *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: EGC
- Clinic Community Health Centre. (2010). Stress management. *Journal Of Advance Management*. Vol 60.
- Chogle A; Saps M, (2009). Environmental Factors Of Abdominal Pain. *Pediatric Annas [Pediatr Ann]: The Journal of Contemporary Social Services*. 2009 Jul ; Vol. 38 (7), PP. 398-401, 404.
- Crampton, Suzanne. M., Hodge, J.W. & Mishra, J.M. (2000). Stress and Stress Management. *Journal Of Clinical Child Psychology*. Vol 12
- Dahlan, Muhammad Sopiudin (2009). *Besar Sampel dan cara pengambilan sampel dalam penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Ed 2. Jakarta: Selemba Medika
- Gustin, Rahmi Kurnia. 2011. *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Gastritis Pada Pasien Yang Berobat Jalan di Puskesmas Gulai Bancah Kota Bukit Tinggi*. Program Studi Ilmu FKM Unhas Makassar.
- Ika. (2010). *Hubungan kecemasan dan tipe kepribadian introvert dengan dyspepsia fungsional*. Primary Care Companion Journal Clin Psychiatry 2010.
- Olfa. (2004). *Beberapa Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Gastritis Pada Pasien RS. DR. Wadirin Sudirohusodo Makassar*. Fakultas Kesehatan Masyarakat: Universitas Hasnudin.
- Rahayu. (2011). *Hubungan Pola Makan, Jenis Makanan Dan Stres Dengan Gastritis Di Rumah Sakit Islam Faisal Makassar Provinsi Sulawesi Selatan*. Medical Faculty Of The University Of Helsinki.
- Rahmawati. (2010). *Karakteristik Penderita Gastritis Rawat Inap Di RSUP H. Adam Malik Medan*. Skripsi FKM USU. Medan.
- Sinaga B. (2008). *Karakteristik Penderita Gastritis Yang Dirawat Inap Di Rumah Sakit Advent Medan Tahun 2005*. Skripsi FKM USU. Medan.
- Tarigan (2003). Perbedaan Depresi Pada Pasien Gastritis. *The Egyptian Journal Of Hospital Medicine*.
- WHO.(2003). *World Health Statistics 2011*. France. WHO Library Cataloguing-in-publication Data.
- Yanti. (2007). *Hubungan Rentang Stres Dan Kebiasaan Pemakaian Obat Anti Inflamasi Non Steroid Dengan Kejadian Gastritis Di Poliklinik Penyakit Dalam RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2007*. Program Studi Ilmu Keperawatan: Universitas Andalas.

HUBUNGAN PENGETAHUAN DENGAN SIKAP IBU TERHADAP ASI EKSKLUSIF DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PEMBANTU KM 18 BENCAH KELUBI KAMPAR KIRI TAHUN 2011

Chairil, Dian Anggriani

Staf Pengajar F-MIPA dan Kesehatan UMRI
Alumni DIV Kebidanan STIKES AL-INSYIRAH Pekanbaru

E-mail: chairilkakfi@gmail.com

ABSTRAK

Asi adalah suatu emulsi lemak dalam larutan protein, lactose dan garam-garam organik yang disekresi oleh kedua kelenjar payudara ibu, sebagai makanan utama bagi bayi. ASI eksklusif adalah ASI saja tanpa minuman lain termasuk air putih dan susu formula, tanpa makanan lain seperti bubur susu atau pisang kering, tetapi obat dan suplemen diperbolehkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan pengetahuan dengan sikap ibu terhadap pemberian ASI eksklusif dengan menggunakan metode survei deskriptif korelasi. Pengumpulan data didapatkan dari data primer dengan menyebarkan kuesioner dan analisa data dilakukan secara univariat dan bivariat dengan uji statistik chi square. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 56 responden dan hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 34 (70,8%) dari 48 responden yang berpengetahuan tinggi memberikan ASI eksklusif dan sebanyak 34 (73,9%) dari 46 responden yang bersikap positif memberikan ASI eksklusif. Terdapat hubungan antara pengetahuan dengan ASI eksklusif dengan p value = 0,048 dan terdapat hubungan antara sikap dengan ASI eksklusif dengan p value = 0,007. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara pengetahuan dengan sikap ibu terhadap pemberian ASI eksklusif. Peneliti berharap agar dilakukan penyebaran informasi mengenai manfaat dan cara pemberian ASI yang baik dan benar kepada ibu yang memiliki bayi dan balita sehingga pemberian ASI eksklusif dapat lebih ditingkatkan.

Kata kunci: Pengetahuan, Sikap dan ASI Eksklusif

1. PENDAHULUAN

Bila setiap orang tua mampu menyadari akan pentingnya ASI eksklusif bagi bayi yang dilahirkan, maka masa depan generasi mendatang akan lebih baik dan berguna bagi orang tua, bangsa dan negara. Salah satunya untuk mewujudkan hal itu adalah dengan memberikan ASI eksklusif sejak dini. ASI eksklusif adalah bayi hanya diberi ASI saja tanpa tambahan cairan lain, dan tanpa tambahan makanan lain yang diberikan pada bayi sampai umur 6 bulan (Khasanah, 2011).

Menurut Khairuniah (2004) yang di kutip oleh Gultom (2010) ASI merupakan sumber gizi yang sangat ideal dengan komposisi yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan bayi, karena ASI adalah makanan bayi yang paling sempurna baik secara kualitas maupun kuantitas. ASI sebagai makanan tunggal akan mencukupi kebutuhan tumbuh kembang bayi normal sampai usia 4 – 6 bulan (Yuliarti, 2010).

ASI memiliki khasiat yang begitu besar, namun tidak banyak ibu yang mau atau bersedia memberikan ASI eksklusif selama 6 bulan, seperti yang disarankan organisasi kesehatan dunia (WHO). Sentra laktasi Indonesia mencatat bahwa berdasarkan survey demografi dan kesehatan Indonesia 2002-2003, hanya 15% ibu yang memberikan ASI eksklusif selama 5 bulan. ASI eksklusif di Indonesia rata-rata hanya diberikan hingga bayi berusia 2 bulan. Pada tahun 2005-2006, bayi di Amerika Serikat yang mendapatkan ASI eksklusif justru meningkat menjadi 60-70% (Yuliarti, 2010).

Dari survei yang dilaksanakan pada tahun 2002 oleh Nutrition & Health Surveillance system (NSS) kerjasama dengan Balitbangkes dan Keller International di 4 perkotaan (Jakarta, Surabaya, Semarang, Makasar) dan 8 pedesaan (Sumbar, Lampung, Banten, Jabar, Jateng, Jatim, NTB, Sulsel), menunjukkan bahwa cakupan ASI eksklusif 4-5 bulan di perkotaan antara 14%-21%, sedangkan di pedesaan 14%-

26%. Pencapaian ASI eksklusif 5-6 bulan di perkotaan berkisar antara 3%-18% sedangkan di pesesaan 6%-19%. Pada ibu yang bekerja, singkatnya masa cuti hamil/melahirkan mengakibatkan sebelum masa pemberian ASI eksklusif berakhir mereka sudah harus kembali bekerja. Hal ini mengganggu upaya pemberian ASI eksklusif (Kodrat, 2010).

Berdasarkan Profil Dinkes Kota Bandung yang dikutip oleh Gultom (2010) Semakin banyak ibu tidak memberikan ASI pada bayinya semakin menurun angka pemberian ASI terutama ASI eksklusif. Seperti data status kesehatan masyarakat Kota Bandung tahun 2005, ibu yang menyusui bayinya dengan ASI sebanyak 57.974 (65,41%), dan yang diberikan ASI eksklusif dari 0-6 bulan tanpa makanan tambahan sebesar 39,37%. Hal ini menunjukkan bahwa cakupan pemberian ASI eksklusif di kota Bandung masih rendah (Kodrat, 2010).

Berdasarkan survei awal yang dilakukan peneliti pada tanggal 30 Mei 2011, di dapatkan data bahwa dari 12 orang ibu yang memiliki bayi usia 6 bulan-2 tahun, didapat data bahwa hanya 4 orang atau sekitar 33,3% ibu yang memberikan ASI eksklusif kepada bayinya. Sebagian dari ibu-ibu tersebut tidak memberikan ASI secara eksklusif dikarenakan kesibukan mereka dalam bekerja dan juga dikarenakan takut bahwa bayinya akan kekurangan nutrisi.

Untuk mengatasi masalah tersebut, pemerintah membuat program-program yang dapat mendukung penggunaan ASI eksklusif antara lain melalui pemberian pendidikan kesehatan tentang pentingnya pemberian ASI eksklusif pada masyarakat. Penelitian-penelitian yang dapat menunjang program pemberian ASI eksklusif seperti tentang komposisi ASI juga terus dilakukan. Berdasarkan data yang di peroleh tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Hubungan Pengetahuan dan Sikap Ibu Menyusui Tentang Pemberian ASI Eksklusif pada Bayi Usia 0-6 bulan di Puskesmas Pembantu KM 18 Bencah Kelubi Kampar Kiri Tahun 2011".

2. METODOLOGI PENELITIAN

Peneliti menggunakan desain penelitian deskriptif korelasi yaitu suatu metode penelitian yang bertujuan untuk melihat, membuat gambaran atau deskripsi tentang suatu keadaan secara objektif, dengan pendekatan yang digunakan yaitu studi korelasi (*correlation study*) yaitu penelitian antara dua variable pada situasi atau sekelompok subjek.

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ibu yang memiliki bayi usia 6 bulan – 2 tahun yang ada di wilayah kerja Puskesmas Pembantu KM 18 Bencah Kelubi yaitu sebanyak 125 orang.

Sampel merupakan bagian populasi yang akan diteliti atau sebagian jumlah dari karakteristik yang dimiliki oleh populasi Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh ibu yang memiliki bayi usia 6 bulan-2 tahun, sehingga di peroleh jumlah sampel sebanyak 56 orang.

Analisis yang di gunakan 2 macam adalah Analisis Univariat Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan distribusi frekuensi masing-masing variable, baik variable bebas, variable terikat maupun deskripsi karakteristik responden. Analisis Bivariat Analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan uji chi square syarat uji chi square antara lain jumlah sampel cukup besar, pengamatan harus bersifat independen, dan hanya dapat digunakan pada data dekstrit/data kontinu yang telah dikelompokkan menjadi kategori. Dasar pengambilan keputusan penerimaan hipotesis berdasarkan tingkat signifikan (nilai) sebesar 95% ; Jika nilai P value > (0,05) Ho diterima maka hipotesis penelitian (Ha) ditolak. Jika nilai P value < (0,05) Ho ditolak maka hipotesis penelitian (Ha) diterima.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Univariat

Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan pemberian ASI eksklusif pada

bayi usia 0 - 6 bulan terhadap pengetahuan dan sikap.

Tabel 1.

Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Pendidikan Ibu yang Memiliki Bayi Usia 6 bulan-2 tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Pembantu km 18 Bencah Kelubi

Pendidikan	Frekuensi	Persentase (%)
SD	26	46.4
SMP	15	26.8
SMA	12	21.4
Sarjana	3	5.4
Total	56	100

Tabel 2.

Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Umur Ibu yang Memiliki Bayi Usia 6 bulan-2 tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Pembantu km 18 Bencah Kelubi

Umur	Frekuensi	Persentase (%)
20-30 Tahun	45	80.4
31-40 Tahun	11	19.6
Total	56	100

Tabel 3.

Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Pekerjaan Ibu yang Memiliki Bayi Usia 6 bulan-2 tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Pembantu km 18 Bencah Kelubi

Pe-kerjaan	Frekuensi	Persentase (%)
IRT	50	89.3
Petani	1	1.8
Wiraswasta	5	8.9
Total	56	100

Tabel 4.

Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Pengetahuan Ibu yang Memiliki Bayi Usia 6 bulan-2 tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Pembantu km 18 Bencah Kelubi

No	Pengetahuan	Frekuensi	Persentase (%)
1	Tinggi	48	85,7
2	Rendah	8	14,3
Total		56	100

Tabel 5.

Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Sikap Ibu yang Memiliki Bayi Usia 6 bulan-2 tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Pembantu km 18 Bencah Kelubi

No	Sikap	Frekuensi	Persentase (%)
1	Positif	46	82,14

No	Sikap	Frekuensi	Persentase (%)
2	Negatif	10	17,86
Total		56	100

Tabel 6.

Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Pemberian ASI Eksklusif di Wilayah Kerja Puskesmas Pembantu km 18 Bencah Kelubi.

No	Pemberian ASI	Frekuensi	Persentase (%)
1	ASI Eksklusif	38	67,9
2	Tidak ASI Eksklusif	18	32,1
Total		56	100

2. Analisis Bivariat

- a. Hubungan pengetahuan ibu terhadap pemberian ASI eksklusif pada bayi usia 0-6 bulan di wilayah kerja Puskesmas Pembantu km 18 Bencah Kelubi

Tabel 7.

Hubungan Pengetahuan Ibu Terhadap Pemberian ASI Eksklusif pada Bayi Usia 0-6 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Pembantu km 18 Bencah Kelubi.

No	Pengetahuan	Pemberian ASI		Total	P value
		Tidak ASI Eksklusif	ASI Eksklusif		
1	Rendah	4 (50,0%)	4 (50,0%)	8 (100,0%)	0,048
2	Tinggi	14 (29,2%)	34 (70,8%)	48 (100,0%)	
Total		18 (32,1%)	38 (67,9%)	56 (100,0%)	

Tabel 8.

Hubungan Sikap Ibu Terhadap Pemberian ASI Eksklusif pada Bayi Usia 0-6 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Pembantu km 18 Bencah Kelubi

No	Sikap	Pemberian ASI		Total	P value
		Tidak ASI Eksklusif	ASI Eksklusif		
1	Negatif	6 (60,0%)	4 (40,0%)	10 (100,0%)	0.007
2	Positif	12 (26.1%)	34 (73.9%)	46 (100,0%)	
Total		18 (32.1%)	38 (67.9%)	56 (100,0%)	

Tabel 9.

Hubungan Pengetahuan dengan Sikap Ibu Terhadap Pemberian ASI Eksklusif pada Bayi Usia 0-6 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Pembantu km 18 Bencah Kelubi

No	Pengetahuan	Sikap Ibu		Total	P value
		Negatif	Positif		
1	Rendah	3 (37,5%)	5 (62,5%)	8 (100,0%)	0,023
2	Tinggi	7 (14,6%)	41 (85,4%)	48 (100,0%)	
Total		10 (17,9%)	46 (82,1%)	100,0%	

Analisa Univariat

1. Umur Ibu terhadap ASI Eksklusif

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian, di dapatkan bahwa dari kelompok umur ibu 20-30 tahun sebanyak 31 (68,9%) dari 45 responden yang memberikan ASI eksklusif. Sementara rentang umur ibu yang berusia 31-40 tahun sebanyak 7 (63,6%) dari 11 responden yang memberikan ASI eksklusif.

Berdasarkan data hasil penelitian, menunjukkan angka yang cukup signifikan. Dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara umur ibu terhadap pemberian ASI Eksklusif.

2. Pekerjaan Ibu Terhadap ASI Eksklusif

Berdasarkan data yang diperoleh mengenai pekerjaan, mayoritas berprofesi sebagai ibu rumah tangga (IRT) yaitu sebanyak 50 responden (89,3%). Dengan kata lain dapat disimpulkan bahwa ada hubungan status pekerjaan dengan perilaku menyusui eksklusif. Hal ini dapat juga di kaitkan dengan ketersediaan waktu ibu rumah tangga yang lebih banyak di rumah dalam menyusui eksklusif. Pekerjaan merupakan alasan yang sering digunakan oleh ibu untuk berhenti menyusui bayinya. Di daerah perkotaan, ibu banyak turut bekerja mencari nafkah, sehingga tidak dapat menyusui bayinya secara teratur. Sebenarnya walaupun ibu bekerja, ibu masih bisa untuk dapat memberikan ASI kepada bayinya (Roesli dalam Elinofia, 2011). Menurut peneliti, sebagian ibu yang mayoritas bekerja sebagai ibu rumah tangga memiliki waktu yang lebih banyak di rumah, sehingga

berpeluang lebih besar untuk memberikan ASI eksklusif pada bayinya.

3. Pendidikan Ibu Terhadap ASI Eksklusif

Berdasarkan hasil penelitian, di peroleh hasil bahwa sebanyak 17 (65,4%) dari 26 responden pendidikan terakhirnya SD yang memberika ASI Eksklusif, dan sebanyak 12 (80%) dari 15 responden yang memberikan ASI Eksklusif.

Pendidikan adalah suatu kegiatan untuk meningkatkan pengetahuan. Pendidikan dapat diperoleh ibu secara formal, informal, dan non formal. Dengan demikian semakin tinggi tingkat pendidikan ibu maka semakin mudah ibu itu untuk memperoleh informasi. Ibu yang memiliki pengetahuan yang kurang tentang menyusui dan pentingnya pemberian ASI merupakan salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya motivasi ibu dalam pemberian ASI kepada bayinya. Sedangkan ibu yang mempunyai bekal pengetahuan yang benar tentang ASI dan status gizi bayi berpeluang lebih besar untuk menjaga motivasi menyusui bayinya. Pendidikan seorang ibu yang rendah memungkinkan ia lambat dalam mengadopsi pengetahuan baru, khususnya tentang hal-hal yang berhubungan dengan pola pemberian ASI.

4. Pengetahuan Ibu Terhadap ASI Eksklusif

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara pengetahuan terhadap pemberian ASI eksklusif.

Pengetahuan adalah kesan di dalam pikiran manusia sebagai hasil penggunaan panca inderanya. Menurut Notoadmodjo (2003) bahwa pernah atau tidak pernahnya seseorang memperoleh informasi berpengaruh terhadap pengetahuan orang tersebut. Tingginya pengetahuan seseorang tidak hanya di ukur dari tingkat pendidikannya tetapi juga dari banyaknya informasi yang mereka peroleh.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh informasi bahwa sebanyak 52 responden (92,9%) ibu tahu mengenai ASI eksklusif. Dengan demikian, rata-rata responden sudah memiliki

pengetahuan yang baik mengenai ASI sehingga mau memberikan ASI eksklusif pada bayi hingga usia 6 bulan

5. Sikap Ibu Terhadap ASI Eksklusif

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa mayoritas responden memiliki sikap positif yaitu sebanyak 46 responden (82,14%) sedangkan yang memiliki sikap negatif yaitu sebanyak 10 responden (17,86%).

Menurut asumsi peneliti, sikap positif yang memberikan ASI eksklusif pada bayi dilakukan karena ibu memiliki pengetahuan yang baik dan memiliki lebih banyak waktu di rumah sehingga mampu untuk lebih fokus memberikan ASI eksklusif pada bayinya.

Analisis Bivariat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara pengetahuan terhadap pemberian ASI eksklusif. Pengetahuan atau kognitif merupakan domain yang sangat penting untuk terbentuknya tindakan seseorang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi pengetahuan yakni dari 48 responden maka semakin banyak ibu memberikan ASI eksklusif yaitu sebanyak 34 responden (70,8%). Sementara pada variable sikap menunjukkan bahwa sikap positif dapat mempengaruhi ibu dalam pemberian ASI eksklusif. Hal ini di dukung dari hasil penelitian yakni dari 46 responden yang bersikap positif terdapat 34 responden atau sebesar 73,9% yang memberikan ASI eksklusif.

A. Keterbatasan Penelitian

1. Keterbatasan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survey deskriptif, peneliti hanya diarahkan untuk mendeskripsikan dan menguraikan suatu keadaan di suatu komunitas. Penelitian ini hanya menyuguhkan sedeskriptif mungkin mengenai hubungan pengetahuan dan sikap terhadap ASI eksklusif tanpa mencoba menganalisis lebih dalam mengenai ASI eksklusif.

2. Keterbatasan Waktu dan Tenaga dari Peneliti

Masih banyak faktor-faktor lain yang berhubungan dengan ASI eksklusif yang

dapat dijadikan sebagai variabel bebas dalam penelitian ini. Namun karena kemampuan penulis terbatas dalam hal waktu dan tenaga maka penulis hanya membahasnya secara univariat dan bivariat.

3. Keterbatasan Alat Pengumpul Data

Pengumpulan data menggunakan kuisioner mempunyai dampak yang sangat subyektif sehingga kebenaran data tergantung pada kejujuran dari responden. Peneliti belum menemukan standar baku kuisioner sehingga instrument tersebut dibuat berdasarkan pemahaman dan pengalaman dari peneliti sendiri yang tentunya masih terbatas sebagai peneliti pemula dan beberapa dari kepustakaan.

4. Keterbatasan Validitas Instrumen Penelitian

Kuisioner baru pertama kali digunakan meskipun hasil uji validitas sudah cukup baik namun baru terbatas pada satu wilayah kerja puskesmas sehingga akan menjadi lebih valid apabila dilakukan uji coba pada wilayah kerja puskesmas lainnya.

4. DAFTAR PUSTAKA

- Februhartanty, J., (2009). ASI: Dari Ayah Untuk Ibu dan Bayi. Jakarta: Semesta Medika.
- Khasanah, N., (2011). ASI atau Susu Formula Ya. Yogyakarta: Flashbook.
- Kodrat, L., (2010). Dahsyatnya ASI & Laktasi. Yogyakarta: Media Baca.
- Notoatmodjo, S. (2002). Promosi kesehatan dan ilmu perilaku. Jakarta: Rineka cipta
- Notoatmodjo, S., (2003). Pendidikan Dan Ilmu Perilaku. Jakarta. Rineka cipta
- Notoatmodjo, S., (2007). Kesehatan Masyarakat: Ilmu & Seni. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S., (2010). Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nugroho, T., (2011). ASI dan Tumor Payudara. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Riyanto, Agus. (2009). Pengolahan dan analisis data kesehatan. Yogyakarta: Nuha Medika
- Setiawan, dkk., (2010). Metodologi Penelitian Kebidanan. Yogyakarta: Mutia Medika.

Sugiyono, (2005). Metode Penelitian administrasi. Bandung: Alfabeta
Yuliarti, N., (2010). Keajaiban ASI-Makanan Terbaik Untuk Kesehatan, Kecerdasan dan Kelincahan Si Kecil. Yogyakarta: Penetbit Andi.
Panduan Skripsi. (2010). Universitas Sumatera Utara, Medan.

_____ (2010). Ilmu perilaku kesehatan. Jakarta: Rineka cipta
_____ (2010). Metodologi penelitian. Jakarta: Rineka cipta



PENGARUH MACAM AMELIORAN DAN TARAF DOSIS LOGAM BERAT TERHADAP pH, CR TOTAL TANAH, SERAPAN CR SERTA HASIL TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa L.*) PADA ANDISOLS LEMBANG

Yondra Saputra, Anne Nurbaity, Oviyanti Muryani

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Riau
Email: ridwanabrar@yahoo.com

ABSTRAK

Pencemaran tanah oleh logam berat dapat menurunkan produktivitas tanah. Untuk itu perlu dicari alternatif solusi untuk menanggulangi dampak negatif dari logam berat. Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam amelioran dan dosis Cr terhadap pH, Cr total tanah, serapan Cr dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa L.*) pada Andisols asal Lembang. Percobaan dilaksanakan di rumah kaca dengan ketinggian tempat ± 700 m dpl dari Mei sampai dengan Juli 2010.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial, dengan dua kali ulangan. Faktor pertama yaitu macam amelioran, terdiri atas lima taraf: tanpa amelioran (kontrol), kompos serasah daun jagung, arang sekam, zeolit dan dolomit. Sedangkan faktor kedua yaitu dosis Cr, terdiri atas empat taraf: Cr 0 ppm, 15 ppm, 30 ppm, 45 ppm.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara macam amelioran dan dosis Cr terhadap Cr total tanah dan serapan Cr, akan tetapi tidak terjadi interaksi terhadap pH tanah dan hasil selada. Amelioran terbaik dalam meningkatkan pH tanah dan menurunkan serapan Cr oleh tanaman serta memberikan rata-rata hasil tanaman selada terbaik adalah dolomit, sedangkan amelioran terbaik yang mampu menurunkan rata-rata Cr total tanah hingga 69,5 ppm adalah arang sekam. Hasil penelitian secara umum memperlihatkan bahwa dolomit lebih baik digunakan untuk memperkecil serapan Cr sebesar 0,006 ppb, meningkatkan pH hingga 5,21 dan hasil tanaman sebesar 41,6 gr polibeg⁻¹ yang ditanam pada tanah tercemar logam berat (Cr).

Kata Kunci: amelioran, logam berat Cr, tanaman selada

1. PENDAHULUAN

Peningkatan hasil pertanian harus disertai kualitas yang baik serta memiliki tingkat keamanan yang tinggi untuk dikonsumsi. Akan tetapi, meningkatnya kegiatan manusia di muka bumi, dapat menimbulkan berbagai polusi, baik itu polusi udara, air, maupun tanah. Salah satu polusi tanah yang disebabkan dari berbagai kegiatan manusia adalah pencemaran yang disebabkan oleh penimbunan logam berat (Nanik, 2008).

Salah satu logam berat yang menjadi polutan dan mencemari tanah jika terdapat dalam jumlah yang besar adalah kromium (Cr). Kromium dapat berasal dari berbagai kegiatan manusia, diantaranya yaitu kegiatan pewarnaan kain, industri tekstil, cat, penyamakan kulit, pelapisan logam, baterai atau industri krom (Nanik, 2008).

Bertambahnya tumpukan Cr pada tanah menyebabkan siklus hara di dalam tanah

terganggu dan akhirnya kesuburan tanah menurun. Di dalam tanah Cr terdapat dalam bentuk Cr³⁺ yang bersifat stabil serta dalam bentuk Cr⁶⁺ yang bersifat labil dan berbahaya (Nanik, 2008). Kondisi oksidasi dan bentuk Cr di dalam tanah tergantung pada kondisi lingkungan tanah, Cr⁶⁺ akan banyak terbentuk pada kondisi pH masam. Tanah dikatakan telah tercemar oleh Cr jika konsentrasinya terdapat antara 10 hingga 90 ppm di dalam tanah (Bruce, 2002), sedangkan batas kritis tanah tercemar oleh Cr yaitu antara 75 ppm hingga 100 ppm (Alloway, 1990).

Kandungan logam berat dalam tanah berkorelasi positif dengan kandungan logam berat dalam tanaman yang tumbuh pada lahan tercemar logam berat (Subowo *et al.*, 1994). Terserapnya Cr⁶⁺ oleh tanaman secara tidak langsung akan mempengaruhi kualitas tanaman, karena melalui rantai makanan Cr dapat

terdeposit dalam bagian tubuh makhluk hidup dan dalam jumlah tertentu akan menyebabkan racun bagi tubuh makhluk hidup. Konsumsi kromium yang dapat ditoleransi bagi tubuh manusia maksimum 0,07 ppm perhari (Nanik, 2008). Akumulasi Cr di dalam tubuh manusia dapat menyebabkan kerusakan terhadap organ respirasi, dan menyebabkan timbulnya kanker pada manusia (Palar, 1994).

Hasil survei menunjukkan bahwa beberapa sayuran di Jawa Barat diketahui mengandung logam berat seperti timbal (Pb) dan cadmium (Cd) pada umbi kentang dan wortel yang melebihi ambang batas (Nurfindarti, 2004). Logam Cr ditemukan pula terkandung di dalam tanaman yang dibudidayakan di daerah pembuangan limbah tekstil di Jawa Barat (Sudirja, 1999). Jika hasil pertanian tersebut dikonsumsi dalam jumlah yang banyak, akan menyebabkan keracunan.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi serapan logam berat oleh tanaman adalah dengan pemberian amelioran. Amelioran dapat berupa bahan organik seperti kompos, pupuk kandang, abu kayu, arang sekam, arang aktif dan ampas tebu, maupun bahan anorganik seperti dolomit, gipsum, bitumen, zeolit, kaolinit (Hartatik *et al.*, 2008).

Amelioran organik seperti kompos dapat mengurangi pengaruh buruk yang ditimbulkan oleh logam berat Cr dan mempertahankan tanaman dalam keadaan normal (Cahyati, 2000). Senyawa organik pada kompos daun jagung seperti asam humat dan asam fulvat mampu membentuk senyawa kompleks dengan ion-ion logam sehingga dapat mengurangi serapan logam oleh tanaman (Tan, 1995). Selain kompos daun jagung, amelioran organik seperti abu sekam juga dapat digunakan sebagai amelioran karena bersifat absorben terhadap logam serta memiliki kemampuan dalam meningkatkan pH tanah (Winarti *et al.*, 1997).

Amelioran anorganik yang mampu memperkecil tingkat keracunan oleh logam berat antara lain zeolit dan dolomit. Struktur kerangka aluminosilikat pada zeolit memungkinkan terjerapnya Cr dalam polihedralnya sehingga memperkecil

konsentrasi Cr terlarut dan Cr menjadi tidak tersedia bagi tanaman (Cahyati, 2000). Demikian pula dolomit, kemampuannya meningkatkan pH tanah, menyebabkan perubahan sifat logam berat (Winarti *et al.*, 1997). Meningkatnya pH ke arah netral, akan mengubah bentuk Cr^{6+} menjadi Cr^{3+} sehingga Cr bersifat stabil dan tidak tersedia bagi tanaman (Bruce, 2002).

Akumulasi logam oleh tanaman tidak hanya tergantung pada ketersediaan logam tersebut di dalam tanah, tetapi juga tergantung pada jenis tanaman. Selada merupakan tanaman yang bersifat akumulator dan memiliki kemampuan hidup pada kondisi tanah yang tercemar, karena lebih mampu menyerap kontaminan seperti logam berat dibandingkan dengan tanaman sayuran lain (Haghiri, 1973).

Pemberian amelioran organik maupun anorganik diharapkan mampu menurunkan serapan logam Cr oleh selada. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh macam amelioran terhadap pH tanah, Cr total tanah, serapan Cr serta hasil tanaman selada pada Andisols Lembang yang diberi berbagai dosis logam berat Cr.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei 2010 hingga Juli 2010. Penanaman dilakukan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor, Kabupaten Sumedang Jawa Barat dengan ketinggian ± 700 m di atas permukaan laut. Sedangkan analisis dilaksanakan di Laboratorium Kesuburan Tanah Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran dan Pusat Penelitian Teknologi Mineral dan Batu Bara (PPTM), Bandung.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah: (1) Benih selada daun (Lampiran 1), (2) Tanah ordo Andisols lembang (hasil analisis awal terdapat pada Lampiran 2), (3) Logam berat Kromium (Cr) dalam bentuk kalium dicromat ($K_2Cr_2O_7$) (4) Kompos serasah daun jagung, (5) Arang sekam, (6) Zeolit, (7) Dolomit (8) Pupuk dasar (Urea,

Sp-18, KCl), (9) Bahan-bahan kimia untuk analisis tanah dan tanaman di laboratorium, (10) Organisme Decomposer (*OrgaDec*) sebagai aktivator dalam pembuatan kompos.

Alat-alat yang akan digunakan pada percobaan adalah: (1) Cangkul dan sekop, (2) Plastik/Terpal, (3) Karung, (4) Timbangan, (5) Saringan tanah berdiameter 2 mm, (6) Polibeg, (7) Baki (tempat untuk media semai), (8) Gunting (9) Alat penyiram, (10) Alat-alat tulis, (11) Alat-alat laboratorium untuk analisis tanah dan tanaman.

Rancangan Penelitian

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan 2 faktor.

Faktor pertama terdiri atas lima jenis amelioran dan faktor kedua terdiri atas empat taraf dosis Cr dengan dua kali ulangan, sehingga diperoleh empat puluh pot percobaan.

Faktor 1: Jenis Amelioran (A) terdiri atas:

- a₀= Kontrol (Tanpa Amelioran)
- a₁= Kompos Serasah Daun Jagung 10 ton ha⁻¹ = 22 gr polibeg⁻¹
- a₂= Arang sekam 10 ton ha⁻¹ = 22 gr polibeg⁻¹
- a₃= Zeolit 1 ton ha⁻¹ Tanah = 2,2 gr polibeg⁻¹
- a₄= Dolomit 4 ton ha⁻¹ = 8,8 gr polibeg⁻¹

Faktor 2: Taraf Dosis Cr (T) terdiri atas:

- t₀ = 0 ppm = 0 gr polibeg⁻¹
- t₁ = 15 ppm = 0,24 gr polibeg⁻¹
- t₂ = 30 ppm = 0,49 gr polibeg⁻¹
- t₃ = 45 ppm = 0,73 gr polibeg⁻¹

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan antara Amelioran dengan Dosis Cr

Jenis Amelioran (A)	Dosis Cr (T)			
	0 ppm (t ₀)	15 ppm (t ₁)	30 ppm (t ₂)	45 ppm (t ₃)
a ₀	a ₀ t ₀	a ₀ t ₁	a ₀ t ₂	a ₀ t ₃
a ₁	a ₁ t ₀	a ₁ t ₁	a ₁ t ₂	a ₁ t ₃
a ₂	a ₂ t ₀	a ₂ t ₁	a ₂ t ₂	a ₂ t ₃
a ₃	a ₃ t ₀	a ₃ t ₁	a ₃ t ₂	a ₃ t ₃
a ₄	a ₄ t ₀	a ₄ t ₁	a ₄ t ₂	a ₄ t ₃

Rancangan Respon

Pengamatan terdiri atas pengamatan utama dan pengamatan penunjang. Pengamatan utama yang di lakukan pengujian lanjut secara statistik, terdiri dari:

- 1) pH tanah
- 2) Kromium (Cr)total tanah
- 3) Serapan Cr
- 4) Hasil tanaman selada

Sedangkan pengamatan penunjang, yang tidak dilakukan pengujian lanjut secara statistik terdiri dari:

- 1) Panjang akar
- 2) Berat kering akar
- 3) Jumlah Daun

Rancangan Analisis

Model Linier Rancangan Acak Kelompok menurut Gomez and Gomez (1995) yaitu sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Diketahui:

- Y_{ijk}= Pengamatan ulangan ke-i yang menerima perlakuan ke-j dan ke-k
- μ = Nilai rata-rata pengamatan
- τ_i = Pengaruh ulangan ke-i
- α_j = Pengaruh pemberian amelioran taraf ke-j
- β_k= Pengaruh pemberian dosis Cr taraf ke-k
- (αβ)_{jk} = Pengaruh interaksi taraf ke-j amelioran dan taraf ke-k dosis Cr
- ε_{ijk}= Galat

Tabel 1. Analisis Sidik Ragam Rancangan Acak Kelompok

Sumber Ragam	DB	JK	KT	Fhit
Ulangan	$r-1 = 1$	JKU $(j\sum Y_j^2/t)-FK$	KTU JKU/($r-1$)	KTU/KTG
Perlakuan	$t-1 = 19$	JKP $(j\sum Y_i^2/r)-FK$	KTP JKP/($p-1$)	KTP/KTG
Amelioran(A)	$a-1 = 4$	JKA $(j\sum Y_j^2/r)-FK$	KTA JKA/($a-1$)	KTA/KTG
Dosis Cr(T)	$b-1 = 3$	JKT($j\sum Y_k^2/r$)-FK JKAT	KTT JKK/($t-1$)	KTT/KTG
Interaksi (AxB)	$(a-1)(b-1) = 12$	JKP-JKA-JKT JKG	KTAT JKAT/($a-1$) ($t-1$)	KTAT/KTG
Galat	$(r-1)(t-1) = 19$	JKT-JKP	KTG JKG/ab($r-1$)	
Total	$(rt-1) = 39$	JKT		

Sumber: Gomez and Gomez (1995).

Berdasarkan rancangan penelitian maka disusun Analisis Sidik Ragam Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial seperti dapat dilihat pada Tabel 18. Pengujian perbedaan rata-rata pengaruh antar perlakuan menggunakan uji F pada taraf 5%. Bila terdapat perbedaan yang nyata, pengujian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan Sampel Tanah untuk Analisis Tanah Awal

Sampel tanah diambil secara komposit pada lapisan olah tanah dengan kedalaman 0 - 30 cm. Pengambilan sampel tanah dilakukan di salah satu kebun milik petani di desa Cibodas Lembang Jawa Barat. Sebelum dipindahkan ke polibeg, sampel tanah dihomogenkan terdahulu, lalu diambil ± 1 kg untuk analisis awal di laboratorium (Lampiran 2). Analisis Cr tanah dilakukan setelah satu minggu pemberian perlakuan dosis Cr. kemudian tanah diambil lagi secara komposit dan dihomogenkan lagi sesuai perlakuan dosis Cr yang sama (Lampiran 3). Selain tanah, analisis awal juga dilakukan untuk masing-masing amelioran (Lampiran 4).

Persiapan Media Tanam

Tanah yang telah dihomogenkan dipisahkan dari serasah-serasah dan sampah. Selanjutnya tanah disaring dengan saringan berdiameter 0,5 cm untuk memperoleh butiran tanah yang seragam. Kemudian tanah ditimbang sebanyak 5,73 kg polibeg⁻¹ untuk media tanam (Lampiran

5), dan selanjutnya diurut sesuai dengan tata letak percobaan (Lampiran 6). Tanah di polibeg disiram setiap hari untuk menjaga kelembaban tanah (Lampiran 7).

Pemberian Perlakuan

Pemberian larutan Cr dilakukan tiga minggu sebelum pindah tanam, sedangkan amelioran diberikan dua minggu sebelum pindah tanam. Taraf dosis Cr dan amelioran diberikan pada masing-masing polibeg sesuai dengan perlakuan (Lampiran 8), dengan cara: (1) tanah di dalam polibeg dibongkar dan diletakkan pada media yang datar, (2) tanah dibagi menjadi empat bagian, (3) larutan logam berat disiram secara merata pada empat bagian tanah lalu diaduk rata, (4) setelah masing-masing bagian diaduk rata, tanah diaduk rata kembali secara keseluruhan sebelum dimasukkan ke polibeg. Tata cara pemberian amelioran sama dengan pemberian logam berat di atas. Pupuk dasar SP-18 dan KCl diberikan pada saat pindah tanam, sedangkan Urea diberikan sebanyak dua kali yaitu pada saat satu minggu dan dua minggu setelah pindah tanam (Lampiran 9).

Persemaian Benih

Benih tanaman selada disemai pada bumbun yang terbuat dari daun pisang dan pada media persemaian hingga umur tiga minggu sebelum dipindahkan ke dalam pot percobaan. Setiap bumbun terdiri atas tiga benih selada. Sedangkan pada media semai benih dimasukkan kedalam alur-alur secara merata, kemudian ditutup lagi

dengan media semai. Media semai merupakan campuran tanah, bahan organik dan arang sekam dengan perbandingan 1:1:1.

Penanaman

Sebelum penanaman menggunakan polibeg, dilakukandahulu pemilihan bibit-bibit yang seragam dari hasil persemaian tanaman selada pada media semai, yang berupa bumbun-bumbun yang terbuat dari daun pisang. Selanjutnya tanaman dipindahkan pada masing-masing polibeg. Setiap polibeg diisi dengan tiga bibit tanaman pada lubang tanam yang berbeda. Setelah satu minggu, disisakan satu tanaman tiap polibegnya, yaitu tanaman yang memiliki pertumbuhan yang paling baik.

Pemeliharaan

Beberapa pemeliharaan yang akan dilakukan adalah: (1) penyiraman tanaman yang dilakukan setiap pagi atau sore hari untuk menjaga kelembaban tanah, (2) penyiangan, dilakukan bila terdapat banyak gulma di sekitar tanaman utama, (3) pengemburan dan pembubunan, dilakukan bila tanah kelihatan padat atau akar tanaman mulai kelihatan di permukaan, (4) penanggulangan hama dilakukan secara mekanis.

Panen

Panen dilakukan setelah tanaman berumur 8 MST (Minggu Setelah Tanam). Selanjutnya dilakukan penimbangan berat segar tanaman. Cara panen yaitu dengan memotong pangkal

batang tanaman yang berada di atas tanah atau mencabut seluruh bagian tanaman.

Analisis pH Tanah dan Kadar Logam Berat

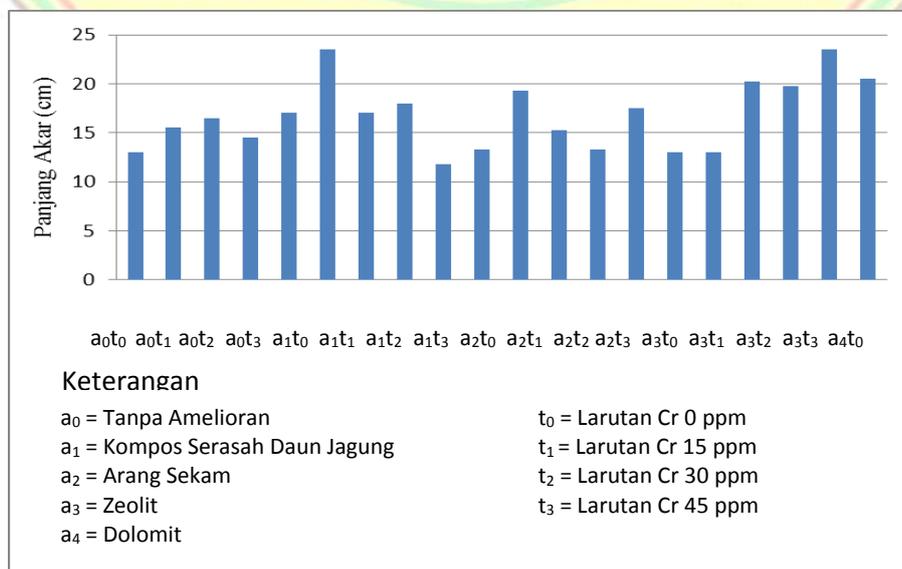
Setelah dilakukan pemanenan, percobaan dilanjutkan dengan melakukan analisis jumlah Cr yang diserap oleh tanaman, serapan diukur pada bagian akar dan daun tanaman serta analisis kadar Cr total pada tanah yang digunakan sebagai media tanam percobaan (Lampiran 10). Selain itu dilakukan juga pengukuran pH tanah pada masing-masing perlakuan (Lampiran 11).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Penunjang

Panjang Akar

Secara umum pengaruh pemberian amelioran dan dosis Cr terhadap panjang akar pada setiap perlakuan memperlihatkan perbedaan yang berfluktuatif jika dibandingkan dengan kontrol. Panjang akar tertinggi terdapat pada perlakuan a₁t₁ (kompos serasah daun jagung dengan dosis Cr sebesar 15 ppm) dan a₄t₂ (dolomit dengan dosis Cr sebesar 30 ppm) yaitu 23,5 cm, sedangkan panjang akar yang terendah terdapat pada perlakuan a₂t₀ (arang sekam tanpa pemberian Cr) yaitu 11,8 cm.



Gambar 1. Panjang Akar Selada pada Berbagai Kombinasi Perlakuan

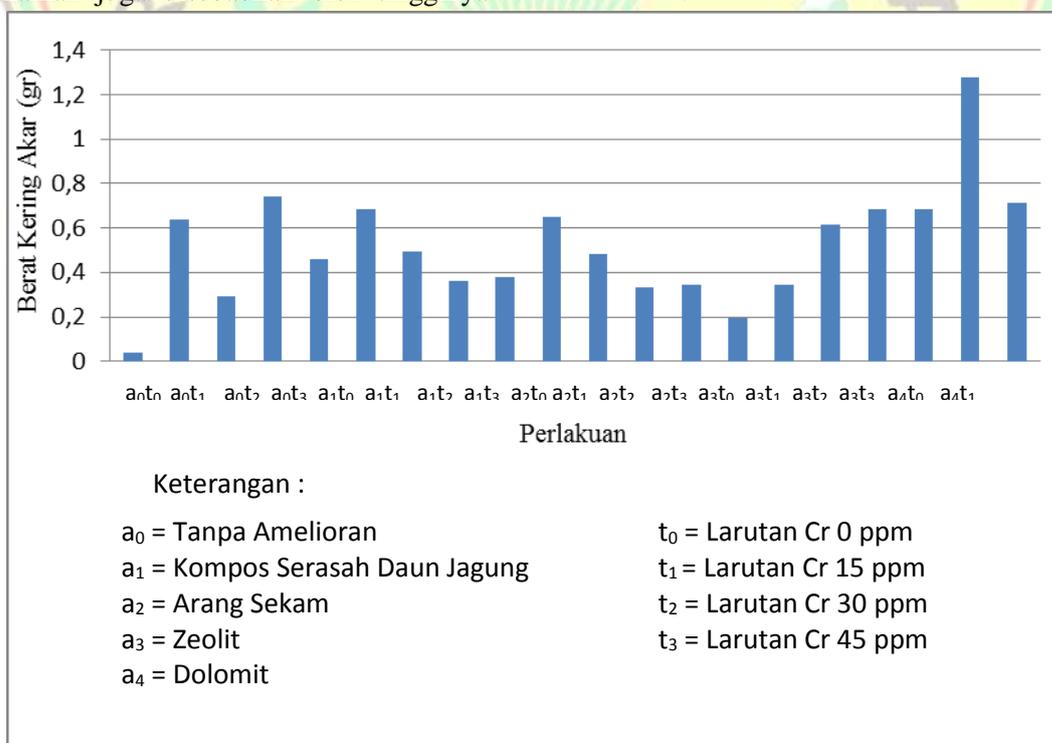
Gambar 1 memperlihatkan bahwa rata-rata panjang akar tertinggi yang hampir seragam pada berbagai dosis Cr terlihat pada perlakuan dolomit (a_4). Hal ini disebabkan oleh tingginya kemampuan dolomit dalam meningkatkan pH, menyebabkan berubahnya bentuk Cr^{6+} menjadi Cr^{3+} sehingga tingkat toksisitas Cr di dalam tanah berkurang. Secara langsung, terjadinya penurunan tingkat toksisitas logam berat akibat adanya penambahan amelioran akan mempengaruhi pertumbuhan akar tanaman. Hal ini sesuai dengan Fitter and Hay 1981, yang menyatakan bahwa stunting akar (kerdil akar), yang sering kali diikuti dengan warna kecoklatan pada akar dan kematian pada jaringan meristem pada tanaman dapat diakibatkan oleh toksisitas logam berat di dalam tanah.

Selain keracunan oleh logam berat, lambatnya pertumbuhan dan perkembangan akar pada tanaman juga disebabkan oleh tingginya

suhu di rumah kaca sehingga terjadinya kehilangan unsur N akibat penguapan (Lampiran 12). Selain itu, terjadi juga pengikatan unsur P oleh asam-asam organik di dalam tanah sehingga kecilnya ketersediaan unsur P bagi tanaman. Hardjowigeno, (2007) dan Suyono *et al.*, (2008) menyatakan bahwa kurangnya ketersediaan unsur N dan P bagi tanaman dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman.

Berat Kering Akar

Hasil pengukuran memperlihatkan bahwa nilai rata-rata berat kering akar yang berbeda-beda, akan tetapi rata-rata berat kering akar tanaman pada seluruh perlakuan menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (Gambar 2). Pemberian amelioran berupa dolomit memperlihatkan rata-rata berat kering akar tertinggi dibandingkan pemberian amelioran lain.



Gambar 2. Berat Kering Akar Selada pada Berbagai Kombinasi Perlakuan

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa rata-rata berat kering akar tanaman yang tertinggi yaitu pada perlakuan a_4t_2 (pemberian dolomit dengan dosis Cr 30 ppm) dengan berat 1,275 g dan yang terendah yaitu pada perlakuan a_0t_0 (kontrol) dengan berat rata-rata 0,04 g

(Gambar 2). Kecilnya nilai berat kering akar pada perlakuan a_0t_0 disebabkan oleh adanya peningkatan tingkat toksisitas yang diberikan oleh logam berat yang terdapat di dalam tanah. Hal ini sesuai dengan Connell and Miller (1995) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kadar

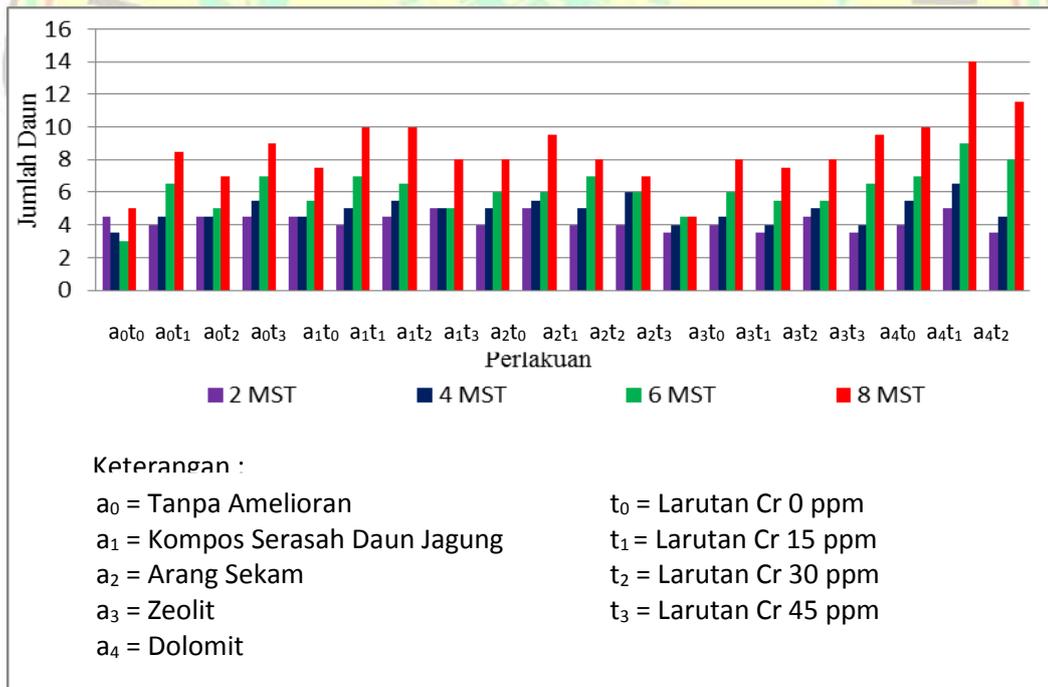
logam berat yang terdapat di dalam tanah, maka pertumbuhan dan produktivitas tanaman akan mengalami penurunan, hingga dapat menyebabkan kematian bagi tanaman. Jika pertumbuhan dan produktivitas tanaman menurun, maka bobot tanaman juga mengalami penurunan, baik bobot hasil maupun bobot akar tanaman.

Tingginya bobot kering akar tanaman tergantung pada tingginya nilai bobot basah akar. Padaperlakuan a_4 (dolomit) memperlihatkan rata-rata nilai berat kering akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan amelioran yang lain, hal ini disebabkan oleh tingginya tingkat kebasahan yang dimiliki dolomit sehingga tingkat toksisitas oleh Cr^{6+} di dalam tanah dapat berkurang, pada kondisi tersebut menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman akan meningkat, terutama dalam menyerap unsur hara di dalam tanah. Selain itu, tingginya laju pertumbuhan akar suatu tanaman juga dipengaruhi oleh unsur N dan P yang tersedia bagi tanaman (Hardjowigeno, 2007).

Perlunya analisis bobot kering pada tanaman adalah untuk mengukur kemampuan tanaman sebagai penghasil fotosintat (Sudirja dan Wahyudin, 1998). Goldsworthy and Fisher (1991) menyatakan bahwa sebanyak 90 persen bahan kering suatu tanaman merupakan hasil dari fotosintesis. Rusaknya sistem perakaran tanaman pada tanah yang tercemar akan mengurangi kemampuan akar untuk menyerap air dan hara di dalam tanah, sehingga aktivitas fotosintesis akan menurun dan tanaman menjadi kerdil (Suyono, 2007).

Jumlah Daun

Jumlah daun masing-masing tanaman hingga minggu kedua relatif seragam hampir pada seluruh perlakuan. Perbedaan jumlah daun mulai terlihat pada minggu ke empat setelah tanam (Gambar 3). Pada kontrol, daun tanaman mengalami kematian pada minggu keempat dan keenam karena tingginya tingkat toksisitas yang diberikan logam berat pada minggu tersebut..



Gambar 3. Jumlah Daun Selada pada Berbagai Kombinasi Perlakuan.

Pada pengamatan terakhir, jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan a_4t_2 (perlakuan dolomit dengan pemberian Cr 30

ppm) yaitu sebanyak 14 helai daun (Gambar 3). Hal ini disebabkan tingginya kemampuan dolomit dalam menjaga kondisi dan bentuk

ketersediaan Cr agar tetap stabil dan tidak meracuni tanaman. Dolomit merupakan salah satu bahan pembenah tanah yang berfungsi untuk meningkatkan pH tanah. Dolomit jika diberikan ke dalam tanah akan terdisosiasi menjadi Ca^{2+} , Mg^{2+} dan CO_3 . Menurut Kussow (1971), ion CO_3 inilah yang berperan dalam meningkatkan pH tanah, karena ion tersebut mampu menarik H^+ dari kompleks jerapan dan kemudian digantikan oleh kation dari bahan kapur. Meningkatnya pH tanah akan meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah serta akan merubah bentuk Cr di dalam tanah menjadi stabil dan tidak meracuni tanaman.

Selain disebabkan oleh keracunan logam berat, perbedaan jumlah daun juga karena kurangnya ketersediaan N bagi tanaman. Menurut Hardjowigeno (2007) fungsi N adalah

Tabel 2. Pengaruh Mandiri Macam Amelioran dan Dosis Cr terhadap pH Tanah

Perlakuan (Polibag^{-1})	pH
Amelioran (A)	
a ₀ : Tanpa Amelioran	4,92 a
a ₁ : Kompos Serasah Daun Jagung	4,88 a
a ₂ : Arang Sekam	4,88 a
a ₃ : Zeolit	4,91 a
a ₄ : Dolomit	5,21 b

Dosis Cr (T) (ppm)	
t ₀ : 0	4,91 a
t ₁ : 15	4,92 a
t ₂ : 30	4,98 ab
t ₃ : 45	5,03 b

Keterangan: Angkayang diikutihuruf yang samatidak berbedanyata pada taraf 5%.

Pengaruh mandiri macam amelioran dengan berbagai dosis logam berat memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada perlakuan a₄ (dolomit). Dolomit berpengaruh nyata terhadap pH tanah dikarenakan tingginya kemampuan dolomit dalam mengikat asam-asam organik dan logam-logam toksik yang ada di dalam tanah serta tingginya distribusi ion H^+ yang diberikan oleh dolomit (Suyono *et al.*, 2008). Tingginya kemampuan suatu amelioran dalam mendistribusikan ion H^+ di dalam tanah, maka tingkat kemasaman tanah juga akan semakin meningkat (Hardjowigeno, 2007).

Kapur dolomit dengan rumus kimia $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, memiliki kemampuan yang tinggi

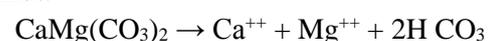
untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman, jika terjadi kekurangan pertumbuhan tanaman akan terhambat, ditandai dengan perubahan warna daun menjadi kuning dan kering, lalu mengalami keguguran. Begitu juga pengaruhnya dengan pupuk dasar yang diberikan, meskipun sesuai dengan dosis rekomendasi, diduga masih kurang bagi tanaman, karena terjadinya kehilangan akibat pencucian dan penguapan (Suyono *et al.*, 2008).

Pengamatan Utama

pH Tanah

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terjadi interaksi antara macam amelioran dan dosis Cr terhadap pH tanah. Tabel 2 menunjukkan pengaruh mandiri macam amelioran dan dosis Cr terhadap pH Tanah.

dalam meningkatkan pH tanah. Hal ini karena kandungan CO_3 pada dolomit yang memiliki kemampuan menarik H^+ dari kompleks jerapan dan kemudian digantikan oleh kation dari bahan kapur (Kussow, 1971), sehingga H^+ berubah menjadi OH^- . Suyono *et al.*, 2008 juga menjelaskan bahwa selain memiliki kemampuan dalam meningkatkan pH, dolomit juga mampu menyediakan unsur hara seperti Ca dan Mg bagi tanaman, hal ini sesuai dengan reaksi sebagai berikut:



Meningkatnya pH tanah ke arah netral menyebabkan bentuk Cr^{6+} yang bersifat labil dan toksik berubah menjadi Cr^{3+} yang bersifat stabil

dan tidak tersedia bagi tanaman (Cahyati, 2000). Jika total Cr^{3+} dapat dikurangi maka tingkat toksisitas Cr terhadap tanaman juga akan berkurang, selain itu ketersediaan unsur hara juga akan meningkat bagi tanaman (Hardjowigeno, 2007).

Cr Total Tanah

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian amelioran

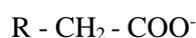
dengan taraf dosis Cr terhadap Cr total tanah (Tabel 4). Terlihat bahwa Cr total tanah terkecil terdapat pada pemberian kompos serasah daun jagung tanpa pemberian logam Cr (a_1t_0) yaitu 45,5 ppm. Sedangkan Cr total tanah tertinggi terdapat pada pemberian zeolit dengan taraf dosis Cr 45 ppm (a_3t_3) yaitu 165,5 ppm.

Tabel 3. Interaksi antara Macam Amelioran dan Dosis Cr terhadap Cr Total Tanah (ppm)

Jenis amelioran (a)	Dosis cr (t)			
	T ₀ (0 ppm)	T ₁ (15 ppm)	T ₂ (30 ppm)	T ₃ (45 ppm)
A ₀ (tanpa amelioran)	128,000 (b)	b 113,000 (b)	ab 95,500 (ab)	ab 57,000 (a)
A ₁ (kompos daun jagung)	45,500 (a)	a 83,500 (a)	a 152,500 (b)	c 146,500 (b)
A ₂ (arang sekam)	98,000 (a)	b 87,000 (a)	a 69,500 (a)	a 78,500 (a)
A ₃ (zeolit)	116,500 (a)	b 146,500 (a)	b 144,000 (a)	bc 165,500 (a)
A ₄ (dolomit)	105,500 (a)	b 119,500 (a)	ab 124,000 (a)	bc 145,000 (a)

Keterangan: huruf dalam kurung dibaca arah horizontal, huruf kecil tanpa kurung dibaca arah vertikal. Angka yang diikuti huruf yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5 %

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa amelioran yang memberikan pengaruh terbaik pada pemberian berbagai dosis Cr, terdapat pada pemberian arang sekam dengan dosis Cr 30 ppm. Hal ini dikarenakan arang sekam bersifat absorben sehingga memiliki daya jerap yang tinggi terhadap kation-kation logam berat di dalam tanah, selain itu arang sekam yang bersifat organik juga memiliki gugus-gugus fungsi yang dapat berikatan dengan logam-logam yang terdapat di dalam tanah. Tan (1995) menyatakan bahwa pembentukan kompleks organik-logam merupakan suatu reaksi antara ion logam dan ligan yang terdapat pada gugus-gugus fungsi bahan organik, ligan tersebut dapat berupa suatumolekul netral (NH_3) atau anion seperti:



Pada pemberian amelioran berupa kompos daun jagung, zeolit dan dolomit, Cr total tanah cenderung meningkat seiring ditingkatkannya pemberian dosis Cr. Hal ini karena kurangnya kemampuan kompos daun jagung, zeolit dan

dolomit untuk menjerap dan mengikat Cr di dalam tanah. Walaupun dolomit tidak mampu mengurangi Cr total tanah, akan tetapi dolomit yang memiliki kemampuan tinggi untuk meningkatkan pH tanah, maka secara langsung akan mempengaruhi bentuk dan kondisi Cr di dalam tanah. Bentuk dan kondisi Cr di dalam tanah akan mempengaruhi tingkat toksisitas dan ketersediaannya bagi tanaman.

Meningkatnya pH ke arah netral atau alkalin akan menyebabkan Cr bervalensi III (Cr^{3+}) akan semakin mudah diendapkan atau diabsorpsi oleh senyawa-senyawa organik (Slamet *et al.*, 2005). Tingginya mineral liat alofan dan kandungan bahan organik yang dimiliki Andisols serta terjadinya perubahan sifat kimia pada Andisols jika mengalami kering udara, akan menyebabkan tingginya akumulasi Cr yang bervalensi III (Cr^{3+}) di dalam tanah. Hal ini yang diduga menjadi salah satu penyebab terjadinya peningkatan Cr di dalam tanah pada penelitian ini.

Serapan Cr

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian

macam amelioran dengan dosis Cr terhadap jumlah serapan Cr oleh tanaman selada (Tabel 4).

Tabel 4. Interaksi antara Macam Amelioran dan Dosis Cr terhadap Serapan Cr (ppb)

Jenis Amelioran (A)	Dosis Cr (T)							
	t ₀ (0 ppb)		t ₁ (15 ppb)		t ₂ (30 ppb)		t ₃ (45 ppb)	
a ₀ (Tanpa Amelioran)	0,014 (a)	bc (a)	0,014 (a)	b (a)	0,014 (a)	b (a)	0,014 (a)	b (a)
a ₁ (Kompos daun jagung)	0,017 (a)	cd (a)	0,019 (a)	c (a)	0,020 (a)	c (a)	0,020 (a)	c (a)
a ₂ (Arang Sekam)	0,018 (b)	d (b)	0,019 (b)	c (b)	0,017 (b)	bc (a)	0,011 (a)	b (a)
a ₃ (Zeolit)	0,010 (a)	ab (a)	0,009 (a)	a (a)	0,009 (a)	a (a)	0,011 (a)	b (a)
a ₄ (Dolomit)	0,009 (a)	a (a)	0,006 (a)	a (a)	0,006 (a)	a (a)	0,007 (a)	a (a)

Keterangan: Huruf dalam kurung dibaca arah horizontal, huruf kecil tanpa kurung dibaca arah vertikal. Angka yang diikuti huruf yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5 %.

Dari Tabel 4 terlihat bahwa pada kontrol (a₀) terdapat kesamaan jumlah serapan Cr oleh tanaman untuk setiap pemberian dosis Cr, sedangkan rata-rata serapan Cr terbesar yaitu pada perlakuan kompos serasah daun jagung dengan pemberian dosis Cr sebesar 30 ppm (a₁t₂) dan 45 ppm (a₁t₃) yaitu 0,020 ppb. Hal ini disebabkan oleh rendahnya kemampuan kompos untuk meningkatkan pH tanah sehingga rendah pula Cr³⁺ yang terbentuk.

Pada pemberian dolomit, jumlah serapan Cr memberikan hasil yang terkecil, walaupun pada Cr total memberikan hasil yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa dolomit memiliki kemampuan yang rendah untuk menjerap Cr di dalam tanah, akan tetapi memiliki kemampuan yang tinggi dalam meningkatkan pH tanah. Dadang (2006) menjelaskan bahwa pH tanah akan mempengaruhi ketersediaan kation-kation logam berat di dalam tanah, semakin tinggi pH tanah maka kation-kation logam berat akan semakin rendah dan menjadi tidak tersedia bagi tanaman.

Meningkatnya pH ke arah netral, Cr³⁺ yang bersifat tidak larut dan immobil lebih banyak terbentuk di dalam tanah, sehingga Cr akan lebih banyak terakumulasi di dalam tanah dibandingkan dengan yang terserap oleh

tanaman (Subowo *et al.*, 1994). Selain itu, Bruce (2002) juga menjelaskan bahwa Cr³⁺ memiliki afinitas kuat terhadap ion bermuatan negatif dan koloid pada tanah yang mengandung oksigen seperti ion hidroksil dan membentuk senyawa yang hampir tidak larut sehingga bersifat stabil dan tidak berbahaya bagi tanaman, sedangkan Cr⁶⁺ bersifat lebih larut dan tidak stabil sehingga dapat berbahaya bagi tanaman.

Jika membandingkan jumlah Cr yang diserap oleh tanaman (Lampiran 13), dengan jumlah toleransi Cr yang untuk dikonsumsi perharinya, jumlah Cr yang diserap oleh selada pada penelitian ini masih berada jauh di bawah ambang batas toleransi, dengan kata lain hasil tanaman masih layak untuk dikonsumsi karena kandungan Cr tanaman masih di bawah 0,07 ppm (Nanik, 2008), hal ini disebabkan oleh kecilnya Cr⁶⁺ yang bersifat lebih larut dan tersedia bagi tanaman, sehingga kecil jumlah Cr yang terserap oleh tanaman selada.

Hasil Selada

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terjadi interaksi antara macam amelioran dengan dosis Cr terhadap hasil selada. Tabel 5 menunjukkan pengaruh mandiri macam amelioran dan dosis Cr terhadap hasil selada (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh Mandiri Macam Amelioran dan Dosis Cr Terhadap Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa*, L)

Perlakuan (Polibeg ⁻¹)	Hasil (gr Polibeg ⁻¹)
Amelioran (A)	
a ₀ : Tanpa Amelioran	8,0 a
a ₁ : Kompos Serasah Daun Jagung	14,3 a
a ₂ : Arang Sekam	13,7 a
a ₃ : Zeolit	7,9 a
a ₄ : Dolomit	41,6 b
Dosis Cr (T) (ppm)	
t ₀ : 0	9,3 a
t ₁ : 15	15,1 a
t ₂ : 30	26,2 a
t ₃ : 45	17,8 a

Keterangan: Angka-angka yang diikutihuruf yang sama tidak berbedanya pada taraf 5%.

Tingginya kemampuan dolomit dalam meningkatkan pH menyebabkan tingginya reaksi reduksi Cr sehingga menurunkan potensi pengaruh Cr⁶⁺ terhadap tanaman. Hal ini terlihat pada jumlah serapan Cr yang terkecil terjadi pada pemberian dolomit, sehingga tanaman memiliki daya tumbuh yang tinggi. Selain memiliki kemampuan dalam meningkatkan pH, kemampuan dolomit dalam meningkatkan kapasitas tukar kation, menambah unsur P, Ca dan Mg serta mengurangi tingkat toksisitas yang ditimbulkan oleh logam berat terhadap tanaman, menyebabkan tanaman tetap memiliki daya tumbuh yang baik dan mampu menyerap unsur hara secara optimal pada tanah yang tercemar logam berat (Suyono *et al*, 2008).

Logam berat yang terdapat di dalam tanah berada dalam bentuk bebas dan tidak bebas (Charlena, 2004). Hal ini akan berpengaruh terhadap tanaman yang tumbuh pada tanah yang tercemar logam berat. Dalam keadaan bebas, Cr dapat bersifat racun dan tersedia bagi tanaman sehingga akan terserap oleh akar tanaman, dan selanjutnya akan terangkut melalui jaringan-jaringan tanaman hingga bagian batang dan daun pada tanaman sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman (Bluskov *et al*, 2002).

Difusi dan aliran massa adalah mekanisme terserapnya Cr oleh akar tanaman, Cr yang diserap oleh akar akan mengalami pengikatan, inaktivasi dan pengendapan (Bluskov *et al*,

2002). Setelah terserapnya Cr⁶⁺ oleh tanaman, Cr selanjutnya akan terakumulasi di dalam tanaman, hal ini disebabkan adanya perubahan bentuk Cr di dalam jaringan tanaman. Pada akar, kebanyakan Cr⁶⁺ diubah menjadi Cr³⁺-asetat yang cenderung terakumulasi pada epidermis dan korteks, sedangkan pada daun, Cr mengalami translokasi Cr³⁺-oksalat dan disimpan di dalam epidermis (Bluskov *et al*, 2002).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- 1) Terjadi interaksi antara macam amelioran dengan dosis logam Cr terhadap Cr total tanah dan serapan Cr, tetapi tidak terjadi interaksi terhadap pH tanah dan hasil tanaman selada.
- 2) Terdapat pengaruh mandiri Pemberian macam amelioran dan dosis Cr terhadap pH tanah dan hasil tanaman selada. Dolomit merupakan amelioran terbaik dalam meningkatkan pH tanah sebesar 5,21 dan memberikan hasil terbaik pada tanaman selada sebesar 41,6 gr polibeg¹.
- 3) Kombinasi arang sekam dengan Cr dosis 30 ppm merupakan kombinasi terbaik dalam mengurangi Cr total tanah, sedangkan kombinasi dolomit dengan Cr dosis 15 dan 30 ppm yang terbaik dalam mengurangi serapan Cr.

- 4) Dolomit merupakan amelioran terbaik dalam meningkatkan pH tanah, menurunkan serapan Cr serta memberikan rata-rata hasil tanaman selada terbaik, sedangkan arang sekam mampu menurunkan rata-rata Cr total tanah.

Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah Melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan jenis amelioran lain seperti terak baja, arang aktif, dan amelioran lainnya yang diduga lebih efektif. Selain itu, dikarenakan sifat Andisols yang *irreversible*, maka kelembaban tanahnya harus tetap terjaga agar tidak merubah sifat kimia pada Andisols.

5. DAFTAR PUSTAKA

- M. Nurhuda Dr.Rer.nat. “ *tungku biomasa UB mendukung terwujudnya target penurunan emisi 26 % dan kemandirian energi* “ Universitas Brawijaya Malang 2009.
- Alloway, B.J. 1990. Soil Processes and Behaviour of Metal. P. In Heavy metals in Soils. 2nd ed. Blackie Glasgow and London Halstead press. John Wiley and Sons Inc, New York.
- Aomine, S and Jackson, M.L. 1959. Allophane Determination in Andisol by Cation Exchange Capacity Delta Value. Soil. Sci. Soc.Amer.Proc.
- Barbarick, K.A and Pirela, H.J. 1983. Agronomic and Horticultural Uses of Zeolites: A Rivew in Zeo Agricultural Westview Press, Boulder Colorado.
- Bluskov, J. M. Arocena, J. P. Young, and O.O. Omotoso. 2002. Behavior of Chromium in the Rhizosphere of *Brassica juncea* (Indian Mustard). University of Northern BC, Prince George, BC, Canada V2N 4Z9 Natural Resources Canada, CANMET Energy Technology Centre, Devon, AB, Canada
- Bruce, R. 2002. Chemical Transformations of Chromium in Soils: Relevance to Mobility, Bio-availability and Remediation. The Cromium File. International Cromium Development Association, College Park USA.
- Cahyati. 2000. Pengaruh Kompos Jerami Padi dan Zeolit terhadap pH, Cr-terlarut dan Cr-total Tanah Sawah Terpapar Limbah Industri serta Serapan Cr pada Akar Tanaman Padi Sawah (*Oryza Sativa*). Skripsi Jurusan Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor (Tidak Dipublikasikan)
- .2004. Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Tanaman Sayur-sayuran. Institut Pertanian Bogor, Bogor. Online: <http://www.rudycr.com/PPS702-ipb/09145/charlena.pdf>. (Diakses pada 27 Januari 2010).
- Connell, D.W and Miller G.J.1995. Kimiadan Ekotoksikologi Pencemaran. Diterjemahkan oleh Yanti Koestoer. UI Press, Jakarta.
- Craig. 1980. The Natural Environmental and Biogeochemical Cycles. Spinger Verlag, Berlin and New York.
- Dadang. 2006. Aplikasi Dolomit, Bahan Organik, dan Pupuk NPK pada Tanah Di Cemari Cd: Keterkaitan Antara Sifat Kimia Tanah dan Ketersediaan Cd dan Bobot Kering Tomat. Ilmu Tanah. Institut Pertanian Bogor, Bogor Online: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/1138>. (Diakses pada 06 April 2010).
- Darmono. 1995. Logam dalam Sistem Makhluk Hidup. Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Diantariani. N. P, Sudiarta. I. W dan Elentiani. N. K. 2008. Proses Biosorpsi dan Desorpsi Ion Cr (VI) pada Biosorben Rumput Laut *Eucheuma Spinosum*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana. Bukit Jimbaran. Online:<http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/j-kim-vol2-no1-diantariani.pdf>. (Diakses pada 10 April 2010).
- Dudal, R. dan M. Soeprtohardjo. 1960. Some Consideration on The Genetic Relationship between Latosols and Andisols in Java (Indonesia). Trans. Seventh Intern. Congr. Soil Sci, Madison.

- Gomez, Kwanci A. 1995. *Prosedur Statistik Penelitian Pertanian*. Universitas Indonesia Pres, Jakarta.
- Goldsmantny, P.R dan Fisher. N.M. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Terjemahan Tohari. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gurhayanto, Andi Bukit, Holin Onggo. 1995. Pemanfaatan Kapur Dolomit untuk Pembuatan MgO sebagai Bahan Baku Kordierit. Seminar Ilmiah Hasil Penelitian dan Pengembangan Bidang Fisika Terapan. Online: <http://elib.pdii.lipi.go.id/katalog/index.php/searchkatalog/./2004.pdf>. (Diakses pada 07 April 2011).
- Haghiri, F. 1973. *Studies on Cadmium Toxicity In Plants*. Environmental Pollution. Online: www.plantstress.com/articles/toxicity_i/cadmium.pdf. (Diakses Pada 10 April 2010).
- Hardjowigeno, S. 2007. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta
- _____, 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Presindo, Jakarta. Edisi Revisi.
- Hartatik, W dan Idris, K 2008. Kelarutan Fosfat Alam dan SP-36 dalam Gambut yang Diberi Amelioran. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor. Online: <http://bbsdlp.litbang.deptan.go.id/...../download/jti27juli2009.pdf>. (Diakses pada 09 April 2010).
- Itanna F. 2002. *Metals in Leafy Vegetables Grown in Addis Ababa and Toxicological Implications*. Ethiopia Journal Health Development. Vol. 16 (3): p. 295-302.
- Jones, L.H.P.H. and S.C. Jarvis. 1981. *The Fate of Heavy Metal In Greenland*, D.J. and M.H.B. Hayes (ed); *The Chemistry of Soil Processes*. John Wiley and Sons Ltd, New York.
- Kostov. 1968. *Mineralogy*. Oliver and Buyd, Edenburg and London. Online: www.balogh.com/schweizerbart/geology_monographs.html. (Diakses pada 09 April 2010).
- Kussow, W.R. 1971. *Introduction to Soil Chemistry Fertility Project*. Departemen Ilmu-ilmu Tanah, Faperta. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mawardi. E. 2009. *Pengaruh Takaran Amelioran Terhadap Serapan Ca dan Mg serta Pertumbuhan Padi Di Lahan Gambut Tropohemist*. Solok, Sumatra Barat. Online: <http://sumbar.litbang.deptan.go.id/index.php/hasil-litkaji-mainmenu-46/40-tanaman-pangan/138>. (Diakses pada 02 April 2010).
- Mc Grath and Smith. 1990. *Heavy Metal: Chromium and Nickel*. Online: www.linkinghub.elsevier.com. (Diakses Pada 22 April 2010).
- Mentri Pertanian. 2006. *Deskripsi Tanaman Selada*. Online: www.deptan.go.id. (Diakses Pada 22 April 2010).
- Nanik, H. S. 2008. *Kandungan Chromium pada Pertanian, Sedimen dan Kerang Darah (Andara granosa) Di Wilayah Pantai Sekitar Muara Sungai Sayung Desa Morosari Kabupaten Demak, Jawa Tengah*. Laboratorium Ekologi dan Biosistemik. Universitas Diponegoro. BIOMA. Vol. 10, No. 2, Hal. 53-56. Online: eprints.undip.ac.id/view/year/2008.html. (Diakses pada 10 April 2010).
- Nugroho, Budi. 2001. *Ekologi Mikroba pada Tanah Terkontaminasi Logam Berat*. Makalah Falsafah Sains. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nurfindarti, E 2004. *Deteksi Logam Berat pada Sayuran Berbentuk Umbi*. Perpustakaan Departemen Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Nurjaya, Emona Zihan dan M. Sri Saeni. 2006. *Pengaruh Amelioran terhadap Pb Tanah, Serapan Pb serta Hasil Tanaman Bawang Merah pada Inceptisols*. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia. Vol 8, No 2.
- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Parfitt R.L. D.J. Giltrap dan J.S. Whitton. 1995. *Contribution of Organic Matter and Clay Minerals to the Cation Exchange Capacity*

- of Soil, Commun, Soil Sci.- Plant Annual 26:1343:1355.
- Salam, A.K., Sarno dan S. Djuniwati. 1998. Perubahan Kelarutan Tembaga dan Kadmium dalam Kolom Tanah dengan Perlakuan Kapur dan Kompos Daun Singkong Akibat Pencucian dengan Air. *Jurnal Tanah Tropika*.
- Santoso. 1985. Sifat dan Ciri Andosols. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Sartji. T. 2004. Peranan Mikroorganisme dalam Mengurangi Efek Toksik Pada Tanah Terkontaminasi Logam Berat. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Survey. Soil Conservation Service, V.S. Dept. Agric. Handb. 436. U.S. Gant, Printing Office, Washington D.C.
- Slamet, Arbianti dan Daryanto. 2005. Pengolahan Limbah Organik (Fenol) dan Logam Berat (Cr^{6+} atau Pt^{4+}) Secara Simultan dengan Fotokatalis TiO_2 , ZnO-TiO_2 , dan CdS-TiO_2 . Makalah Teknologi. Vol. 9, No. 2. Departemen Teknik Gas dan Petrokimia. Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Jakarta Online: Repository.ui.ac.id/dokumen/lihat/494.pdf. (Diakses pada 12 November 2010).
- Stokes, P., T. Davey. 1981. A New Look of Heavy Metal. *Water Pollution Control Journal*.
- Subowo, A. Mukti, Prastowo Kabar, dan J. Sri Adiningsih. 1994. Pengaruh Penambahan Krom pada Tanah Aluvial Gleik, Latosol Haplik dan Grumusol Eutrik terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabe Merah. Makalah Penelitian Tanah. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Sudirja, R dan A. Wahyudin 1998. Pengaruh Air Buangan Tekstil terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas IR-64. Studi Kasus Di Daerah Pengairan Sungai Cikijing Kecamatan Rancaekek Kabupaten Bandung. Jurusan Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor. (Tidak Dipublikasikan).
- Sudirja, R. 1999. Penanganan Tanah Tercemar Limbah Industri Tekstil Melalui Bahan Organik dan Belerang. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor. (Tidak Dipublikasikan).
- Suganal. 1989. Penggunaan Zeolit Alam Bayah Untuk Pengolahan Air Limbah Industri Elektro Planting Di DKI Jakarta. Dirjen Pertambangan Umum. Pusat Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.
- Sulaeman, S. dan Evianti. 2005. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian, Bogor
- Suyono. A.D, Tien Kurniatin, Siti Mariam, Benny Joy, Maya Damayanti, Tamyid Syammusa, Nenny Nurlaeni, Anny Yuniarti, Emma Trinurani dan Yuliati Machfud. 2008. Pupuk dan Pemupukan. Jurusan Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan. Universitas Padjadjaran, Jatinangor.
- Tan, K. H. 1995. Dasar-Dasar Kimia Tanah, Terjemahan: Didiek Hadjar Goenadi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Thorburn, C. 1982, Rice Husks as Fuel, PT Tekton Books, Development Tehnology Center - Bandung Institute of Tehnology (DTC-ITB), Bandung.
- Thustos, P., J. Szakova, J. Hruby, I. Hartman, J. Najmanova, J. Nedelnik, D. Pavlikova, M and Batysta. 2006. Removal of AS, Cd, Pb and Zn from Contaminated Soil by High Biomass Producing Plants. *Journal Plant Soil Environmental*.
- Wahjuni, S dan Kostradiyanti. 2008. Penurunan Angka Peroksida Minyak Kelapa Tradisional dengan Adsorben Arang Sekam Padi IR 64 Yang Diaktifkan Dengan Kalium Hidroksida. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran. Online: ejournal.unud.ac.id/abstrak/j-kim-vol2-no1-sriwahyuni.pdf. (Diakses pada 07 April 2010).

- Winarti. 1997. Efektivitas Arang Sekam Padi pada dalam Meningkatkan pH. Online: pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/ip03_2104.pdf. (Diakses pada 12 Februari 2010).
- Wilkinson. 1977. Chromium. Encyclophedia of Science Technology, McGraw Hill, New York.
- Zulfadli. 1999. Penentuan Daya Sorpsi Zeolit Bayah terhadap Ion-ion Logam Berat. Program Studi Kimia, BKU Kimia Analitik Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran, Bandung. Online: ejournal.unpad.ac.id/abstrak/j-kim-vol2-no1-zulfadli.pdf. (Diakses pada 12 Februari 2010).
- Wilson Boulevard, Suite 500 Arlington, Virginia 22209 USA.
- Bryden, M., Still, D., Scott, P., Hoffa, G., Ogle, D., Bailis, R., and Goyer, K., 2005. Design Principles for Wood Burning Cook Stoves, Aprovecho Research Center/Shell Foundation/Partnership for Clean Indoor Air, USEPA EPA-402-K-05_004.
- CDM, Simplified Project Design Documents for small scale project activities, CDM Cookstove project Kupang 1, Indonesia, 2006
- Intergovernmental Panel on Climate Change, "2006 IPCC Guidelines for National greenhouse Inventories", Vol 2, 2006.
- GREET Transportation Fuel Cycle Analysis Model, GREET 1.8b, developed by Argonne National Laboratory, Argonne, IL, released May 8, 2008. <http://www.transportation.anl.gov/software/GREET/index.html>
- Biomasa Energi Data Book, http://cta.ornl.gov/bedb/appendix_b.shtml.

SINTESIS DAN UJI TOKSISITAS SENYAWA ANALOG KALKON TURUNAN 2'-HIDROKSIASETOFENON DAN HALOBENZALDEHID

Ihsan Ikhtiarudin, Lelani, Adel Zamri, Hilwan Yuda Teruna, Yuharmen

Grup Riset Sintesis Organik, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Riau

Email: ihsan_ikhtiarudin@yahoo.com

ABSTRAK

Kalkon merupakan senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid yang terdapat pada beberapa jenis tumbuhan. Senyawa ini dikenal memiliki berbagai bioaktivitas yang menarik. Dalam bidang sintesis, senyawa ini digunakan untuk mensintesis berbagai macam senyawa heterosiklik seperti benzodiazepin, pirazolin, flavanon, flavonol, dan senyawa turunan kalkon lainnya yang juga memiliki bioaktivitas yang menarik. Oleh karena itu, senyawa ini banyak dijadikan sebagai molekul target untuk keperluan pencarian senyawa-senyawa aktif sebagai kandidat obat, salah satunya adalah sebagai obat antikanker. Pada penelitian ini, tiga analog kalkon turunan 2'-hidroksiasetofenon dan halobenzaldehid telah disintesis menggunakan metode stirer dengan katalis KOH dan pelarut PEG-400. Struktur setiap produk dikarakterisasi dengan spektroskopi UV-Vis, FTIR, ¹H NMR, ¹³C NMR, dan HRMS. Uji toksisitas dilakukan menggunakan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). Berdasarkan hasil uji BSLT, ketiga senyawa tersebut berpotensi sebagai senyawa antikanker dengan nilai LC₅₀<200 µg/mL.

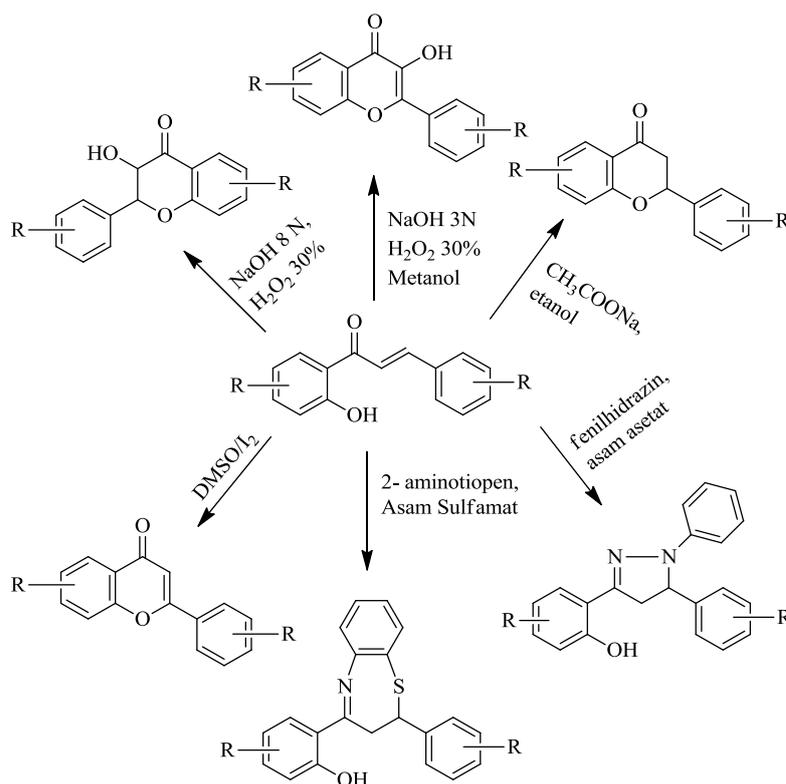
Kata Kunci: kalkon, uji toksisitas, *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)

1. PENDAHULUAN

Kanker merupakan penyakit yang ditandai dengan pertumbuhan yang tidak terkontrol dari sel-sel abnormal dan menjadi masalah utama di seluruh dunia. Penyakit ini adalah penyakit fatal dan diprediksikan sebagai salah satu penyakit penyebab utama kematian di masa depan. Meskipun penelitian tentang kanker telah menghasilkan sejumlah solusi baru, obat-obatan yang digunakan dalam pengobatan kanker masih memiliki banyak keterbatasan. Oleh karena itu, hingga saat ini penelitian yang berhubungan dengan penemuan obat antikanker baru yang ampuh, aman dan selektif masih terus dilakukan oleh para peneliti.

Kalkon merupakan senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid yang dapat ditemukan pada beberapa jenis tumbuhan. Senyawa kalkon dan turunannya dikenal memiliki beragam aktivitas biologi yang menarik, seperti antimikroba (Tiwari *et al.*,

2010), antimalaria, antioksidan, antitumor (Prasad *et al.*, 2006), anti-inflamasi (Yadav *et al.*, 2011), antikanker (Syam *et al.*, 2012) dan lain sebagainya. Dalam bidang sintesis, senyawa kalkon telah banyak digunakan untuk membuat berbagai macam senyawa heterosiklik (Tiwari *et al.*, 2010) seperti isoksazol, quinolinon, tiadiazin, benzodiazepin, flavon (Jayapal *et al.*, 2010b), ketimin α , β tak jenuh (Lonkar *et al.*, 2011), pirazolin dan turunannya (Sharshira & Hamada, 2011; Sing *et al.*, 2009), flavonol (Britton *et al.*, 2012; Jadhav *et al.*, 2008), flavanonol (Patil, 2012) flavanon (Kulkarni, 2012) dan senyawa turunan lainnya (**Gambar 9**) yang juga memiliki aktivitas biologi yang menarik. Oleh karena itu, senyawa-senyawa analog kalkon dan turunannya banyak dijadikan sebagai molekul target untuk keperluan pencarian senyawa-senyawa aktif sebagai kandidat obat, salah satunya adalah sebagai obat antikanker.



Gambar 4. Berbagai senyawa turunan 2'-hidroksikalkon

Aktivitas biologis kalkon, selain disebabkan oleh gugus karbonil α,β tak jenuh, juga dipengaruhi oleh substituen yang terikat pada kedua cincin aromatik (Kamble *et al.*, 2011). Oleh karena itu, variasi substituen pada cincin aromatik akan menghasilkan kalkon dengan struktur yang beragam. Kalkon dengan variasi struktur yang luas hanya dapat diperoleh melalui sintesis secara kombinatorial. Untuk maksud tersebut, penulis telah mencanangkan program sintesis 100 molekul kalkon untuk dipelajari sifat fisiko-kimia dan bioaktivitasnya. Pada penelitian ini hanya dilaporkan sintesis tiga analog kalkon menggunakan senyawa awal 2'-hidroksiasetofenon dan halobenzaldehid.

Salah satu metode baru untuk sintesis analog 2'-hidroksikalkon adalah dengan penggunaan PEG-400 (polietilenglikol-400) sebagai pelarut alternatif. Penggunaan PEG-400 ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan pelarut organik volatil (Jayapal *et al.*, 2010b), sehingga dapat dikatakan lebih ramah lingkungan. Sintesis dilakukan melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt menggunakan bahan baku yang tersedia di pasaran. Reaksi ini juga telah dikenal sebagai

reaksi yang ramah lingkungan. Sintesis menggunakan pendekatan metode ramah lingkungan yang dibantu dengan penggunaan pelarut non volatil ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dalam produksi dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Ada dua masalah utama dalam mensintesis analog 2'-hidroksikalkon. Pertama, rendemen yang dihasilkan sedikit. Hal ini dikarenakan terjadinya reaksi pembentukan produk samping berupa senyawa flavanon akibat siklisasi produk 2'-hidroksikalkon (Patil *et al.*, 2009; Stoyanov *et al.*, 2002). Kedua, adanya substituen hidroksi pada cincin aromatik reaktan dapat menurunkan efektifitas dari katalis basa yang digunakan (Patil *et al.*, 2009). Selain menyerang hidrogen α yang bersifat asam, katalis basa juga dapat menyerang hidrogen fenolik pada reaktan yang juga bersifat asam, sehingga dapat menghambat proses pembentukan ion enolat. Oleh karena itu, untuk mensintesis analog kalkon dengan substituen hidroksi diperlukan konsentrasi katalis basa yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasinya.

Senyawa hasil sintesis dikarakterisasi berdasarkan interpretasi data spektroskopi UV-Vis, FTIR, ^1H NMR, ^{13}C NMR, dan HRMS kemudian diuji sifat toksiknya dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Uji BSLT merupakan salah satu teknik pendahuluan untuk menentukan letalitas atau toksisitas suatu senyawa. Uji ini merupakan uji pendahuluan untuk menentukan aktivitas antikanker dari suatu senyawa. Hal ini didasarkan pada pemikiran bahwa sebagian besar senyawa antikanker adalah bersifat toksik. Pengujian letalitas sederhana ini tidak spesifik untuk antikanker, tetapi merupakan indikator sitotoksik yang baik (Meyer *et al.*, 1982). Berdasarkan metode BSLT, suatu tanaman atau hasil isolasi dianggap menunjukkan aktivitas sitotoksik bila mempunyai nilai LC_{50} kecil dari 1000 ppm, sedangkan untuk senyawa murni dianggap menunjukkan aktivitas sitotoksik bila mempunyai nilai LC_{50} kecil dari 200 ppm (Anderson *et al.*, 1991)

2. METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2'-hidroksi asetofenon (Merck), 2-klorobenzaldehid (Merck), 3-bromobenzaldehid (Merck), 4-klorobenzaldehid (Merck), polietilenglikol-400 (Merck), dimetilsulfoksida (Merck), kalium hidroksida (Merck), asam klorida 1 N, telur udang (*Artemia salina* Leach), air laut dan pelarut-pelarut organik yang umum digunakan.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengukur titik leleh (Fisher John), HPLC (Shimadzu LCsolution, jenis kolom *Shim-Pack* VP-ODS dengan panjang dan diameternya 150 x 4,6 mm), spektrofotometer UV-Vis (Genesys 10S UV-Vis v4.002 2L9N175013), spektrofotometer FTIR (Shimadzu, IR Prestige-21), spektroskopi ^1H NMR dan ^{13}C NMR (Agilent 500 MHz) di Institut Teknologi Bandung, spektroskopi massa (MS water LCT premier XE positive mode) di Institut Teknologi Bandung, alat-alat untuk sintesis dan uji toksisitas yang umum digunakan di laboratorium.

Prosedur Kerja Sintesis

2'-hidroksiasetofenon (5 mmol) dan masing-masing halobenzaldehid (5 mmol) dilarutkan dengan dalam 5 mL PEG-400 di dalam labu bulat yang telah dilengkapi magnet *stirrer*, kemudian distirer selama 2 menit. Setelah itu, sebanyak 15 mmol KOH padat ditambahkan ke dalam labu yang berisi campuran reaktan tersebut, kemudian distirer selama 8-12 jam. Tahapan reaksi dipantau melalui uji KLT. Setelah reaksi selesai, ke dalam campuran reaksi ditambahkan HCl 1N dingin sebanyak 10 mL atau hingga pH netral dan terbentuk endapan. Endapan disaring dengan corong *bunchner*, kemudian dicuci dengan akuades dan n-heksan dingin. Selanjutnya *Crude product* diuji KLT, jika terdapat lebih dari satu noda, maka dilakukan rekristalisasi dengan EtOAc panas dan n-heksan untuk mendapatkan senyawa murni.

Uji Toksisitas dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)

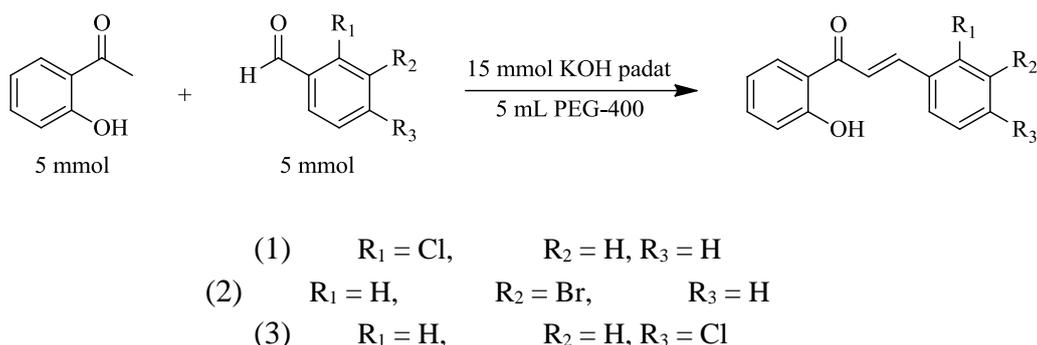
Uji toksisitas dengan metode BSLT dilakukan berdasarkan metode yang telah dilakukan oleh Meyer *et al.* (1982). Kista udang *A. salina* ditetaskan dalam wadah pembiakan yang berisi air laut, dan digunakan setelah aerasi selama 48 jam (setelah terbentuk larva). Vial uji dikalibrasi dengan 5 mL aquades. Pengujian dilakukan dengan konsentrasi 100, 10 dan 1 $\mu\text{g/mL}$ masing-masing dengan tiga kali pengulangan. Sampel sebanyak 20 mg dilarutkan dalam 2 mL metanol (larutan induk, konsentrasi 10000 $\mu\text{g/mL}$), kemudian dari larutan induk dibuat konsentrasi larutan uji 100 $\mu\text{g/mL}$, 10 $\mu\text{g/mL}$, dan 1 $\mu\text{g/mL}$ dengan cara pengenceran bertingkat. Sampel dipipet kedalam masing-masing vial sebanyak 0,5 mL, lalu pelarut diuapkan hingga mengering. Selanjutnya, ditambahkan 50 μL DMSO, 10 ekor larva *Artemia salina* Leach dan air laut sampai batas kalibrasi 5 mL. Kematian larva dihitung dalam selang waktu 24 jam. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan dengan perlakuan yang sama untuk masing-masing konsentrasi. Data yang diperoleh dianalisis untuk menentukan nilai LC_{50} dengan metode kurva menggunakan tabel analisis probit (Harefa, 1997).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintesis dilakukan menggunakan metode stirer dengan katalis KOH padat dan pelarut PEG-400 pada suhu ruangan. Skema reaksi sintesis senyawa kalkon tersebut dapat dilihat pada **Gambar 10**.

Rendemen yang dihasilkan cukup baik (56-80%). Kemurnian senyawa kalkon hasil sintesis ditentukan melalui uji KLT, uji titik leleh, dan analisis HPLC. Uji KLT dilakukan menggunakan eluen n-heksana:etil asetat

(9:1) menunjukkan satu noda. Uji titik leleh menunjukkan kisaran titik leleh $\leq 2^\circ\text{C}$. Analisis kemurnian dengan HPLC menghasilkan kromatogram dengan satu puncak dominan pada $t_R = 16$ menit untuk senyawa (1), $t_R = 17$ menit untuk senyawa (2), dan $t_R = 16,20$ menit untuk senyawa (3). Sifat Fisik senyawa (1)-(3) dapat dilihat pada **Tabel 1**.



Gambar 1. Reaksi sintesis senyawa kalkon turunan 2'-hidroksiasetofenon

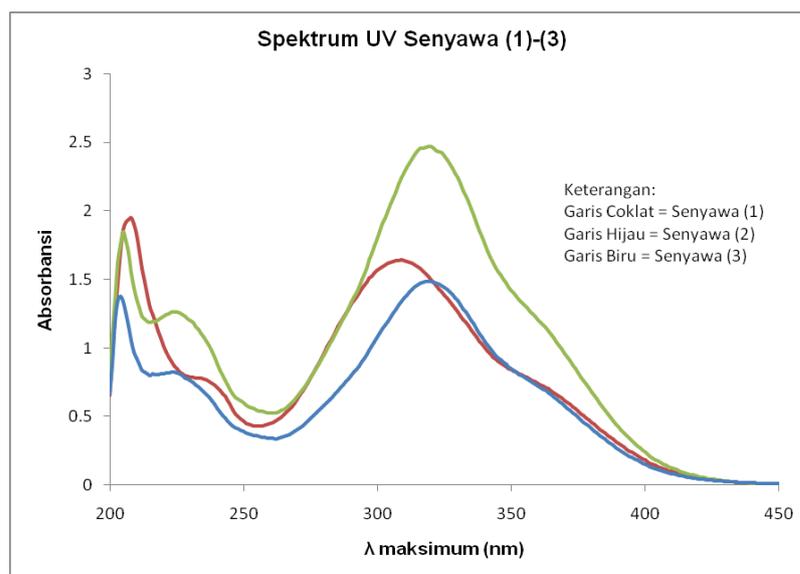
Tabel 1. Sifat fisik senyawa analog kalkon (1)–(3)

Senyawa	Rumus Molekul	Berat Molekul	Rendemen (%)	Warna	Titik leleh ($^\circ\text{C}$)	R_f (n-heksan:EtOAc)
(1)	$\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{ClO}_2$	258,0515	56	Kuning	84-85	0,51 (9:1)
(2)	$\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{BrO}_2$	302,0030	62	Kuning	82-83	0,61 (9:1)
(3)	$\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{ClO}_2$	258,0537	80	Orange	80-81	0,64 (9:1)

Spektrum UV senyawa (1)-(3) dalam pelarut methanol (MeOH) sebagaimana dapat dilihat pada **Gambar 2** berturut-turut memperlihatkan adanya serapan maksimum pada λ 208 nm dan 309 nm dan puncak bahu pada 232 nm dan 366 nm untuk senyawa (1), serapan maksimum pada λ 205 nm dan 319 nm dan puncak bahu pada 225 nm dan 364 nm untuk senyawa (2), serapan maksimum pada λ 204 nm dan 319 nm dan puncak bahu pada 223 nm dan 365 nm untuk senyawa (3) menunjukkan adanya ikatan rangkap terkonjugasi yang merupakan ciri khas dari senyawa kalkon.

Spektrum FTIR senyawa (1)-(3) memperlihatkan adanya serapan pada bilangan gelombang (cm^{-1}) 1640-1644 mengindikasikan adanya gugus C=O terkonjugasi dengan ikatan

rangkap α,β tak jenuh. Serapan pada bilangan gelombang 1578-1583 mengindikasikan adanya ikatan C=C alkena yang terkonjugasi dengan karbonil dan cincin aromatik. Serapan pada bilangan gelombang 3067-3086 mengindikasikan adanya ikatan C-H aromatik. Serapan pada bilangan gelombang 2937-2958 mengindikasikan adanya ikatan C-H alifatik. Serapan pada bilangan gelombang 1204-1206 mengindikasikan adanya ikatan C-O alkohol. Vibrasi ikatan C-X pada senyawa (1)-(3) masing-masing ditunjukkan pada bilangan gelombang (cm^{-1}) 751 (C-Cl) 673 (C-Br), dan 761 (C-Cl). Serapan pada daerah bilangan gelombang tersebut sangat sesuai untuk mendeskripsikan gugus fungsi yang terdapat pada ketiga senyawa kalkon.



Gambar 2. Spektrum UV Senyawa (1)-(3) dalam pelarut MeOH

Spektrum ¹H NMR senyawa (1) menunjukkan pergeseran kimia yang khas pada δ 7,82-δ 8,32 ppm (d, 1H, J = 15-15,5 Hz) dan δ 7,62-7,66 ppm (d, 1H, J = 15-15,5 Hz) berturut-turut menunjukkan adanya proton pada C_β dan C_α. Berdasarkan harga tetapan kopling (J) dapat ditentukan bahwa senyawa kalkon tersebut

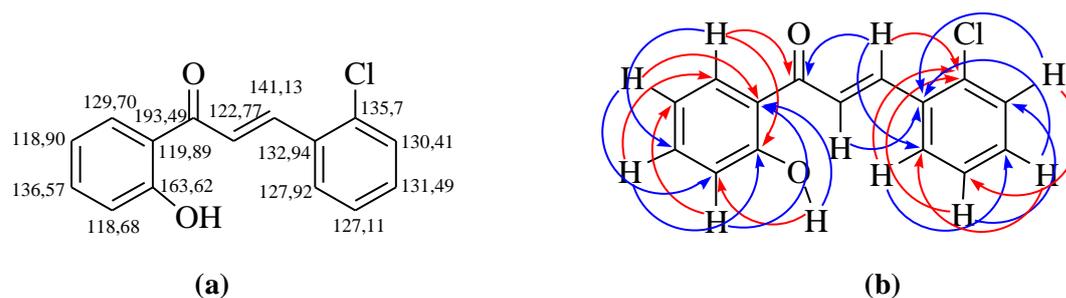
memiliki konfigurasi trans (E). Adanya proton pada δ 12,7-12,74 ppm menunjukkan bahwa pada ketiga senyawa kalkon terdapat proton dari substituen hidroksi (-OH) yang terikat pada cincin aromatik. Interpretasi spektrum ¹H NMR senyawa analog kalkon (1)-(3) dapat dilihat pada **Tabel 2.**

Tabel 2. Interpretasi data ¹H NMR senyawa analog kalkon (1), (2), dan (3)

Nomor Atom	Senyawa (1)	Senyawa (2)	Senyawa (3)
	δ _H (ppm)	δ _H (ppm)	δ _H (ppm)
1	-	-	-
2	-	7,81 (t, 1H, J = 2 Hz)	7,59 (d, 1H) J = 9 Hz
3	7,47 (dd, 1H)	-	7,41 (d, 1H) J = 8,5 Hz
4	7,36 (m, 1H)	7,55 (td, 1H) J = 8; 1,5 Hz	-
5	7,36 (m, 1H)	7,31 (t, 1H) J = 7,5 Hz	7,41 (d, 1H) J = 8,5 Hz
6	7,78 (dd, 1H)	7,55 (td, 1H) J = 8; 1,5 Hz	7,59 (d, 1H) J = 9 Hz
C _α	7,66 (d, 1H, J = 15 Hz)	7,63 (d, 1H, J = 15,5 Hz)	7,62 (d, 1H, J = 15,5 Hz)
C _β	8,32 (d, 1H, J = 15 Hz)	7,82 (d, 1H, J = 15,5 Hz)	7,86 (d, 1H, J = 15,5 Hz)
1'	-	-	-
2'	12,73 (s, 1H, -OH)	12,7 (s, 1H, -OH)	12,74 (s, 1H, -OH)
3'	7,05 (dd, 1H)	7,04 (dd, 1H) J = 8,5; 0,5 Hz	7,03 (d, 1H) J = 8,5 Hz
4'	7,52 (t, 1H)	7,51 (t, 1H) J = 7,5 Hz	7,51 (t, 1H) J = 7,75 Hz
5'	6,96 (t, 1H)	6,96 (t, 1H) J = 8 Hz	6,95 (t, 1H) J = 7,5 Hz
6'	7,92 (dd, 1H)	7,91 (dd, 1H) J = 8; 1,5 Hz	7,90 (dd, 1H) J = 8; 1,5 Hz

Spektrum ¹³C NMR senyawa (1)-(3) menunjukkan pergeseran kimia pada δ 193,3-193,49 ppm yang menunjukkan adanya atom C karbonil pada ketiga senyawa kalkon. Pergeseran kimia karbon pada δ 163,6-163,62 ppm menunjukkan adanya substituen hidroksi (OH) yang terikat pada cincin aromatik.

Interpretasi data spektrum ¹H NMR dan ¹³C NMR senyawa (1) telah dikonfirmasi dengan spektrum HMQC dan HMBC yang secara keseluruhan menunjukkan korelasi ikatan yang sesuai untuk struktur senyawa tersebut sebagaimana ditunjukkan masing-masing pada **Gambar 3.**



Gambar 3. Korelasi ikatan pada senyawa (1): Korelasi ikatan pada spektrum HMQC (a), dan HMBC (b).

Berat molekul senyawa-senyawa hasil sintesis dikonfirmasi melalui spektroskopi massa (HRMS). Berat molekul senyawa (1) ditunjukkan oleh spektrum massa yang dihitung sebagai $C_{15}H_{12}O_2Cl [M+H]^+$ dengan puncak ion molekul 259,0526 m/z dan ditemukan pada spektrum massa dengan puncak ion molekul 259,0515 m/z, selisih massa molekul tersebut 0,0011. Berat molekul senyawa (2) ditunjukkan oleh spektrum massa yang dihitung sebagai $C_{15}H_{12}O_2Br [M+H]^+$ dengan puncak ion molekul 303,0021 m/z dan ditemukan pada spektrum massa dengan puncak ion molekul 303,0030 m/z, selisih massa molekul tersebut 0,0009. Berat molekul senyawa (3) ditunjukkan oleh spektrum massa yang dihitung sebagai $C_{15}H_{12}O_2Cl [M+H]^+$ dengan puncak ion molekul 259,0526 m/z dan ditemukan pada spektrum massa dengan puncak ion molekul 259,0537 m/z, selisih massa 0,0011. Selisih massa berdasarkan spektrum massa dengan massa perhitungan menunjukkan perbedaan yang sangat kecil antara senyawa yang diharapkan dengan senyawa kalkon yang diperoleh dan dapat dikatakan bahwa senyawa kalkon tersebut sangat murni. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa senyawa kalkon tersebut mempunyai struktur sesuai dengan yang diharapkan.

Uji toksisitas terhadap senyawa-senyawa kalkon turunan 2'-hidroksi asetofenon dilakukan menggunakan metode BSLT. Hasil uji toksisitas terhadap senyawa kalkon tersebut dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil uji toksisitas

Senyawa	Nilai LC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)
(1)	2,839
(2)	1,495
(3)	3,328

Berdasarkan uji BSLT yang telah dilakukan, dapat dikatakan bahwa senyawa-senyawa kalkon turunan 2'-hidroksi asetofenon tersebut berpotensi aktif sebagai senyawa antikanker yang dibuktikan dengan nilai $LC_{50} < 200 \mu\text{g/mL}$.

4. KESIMPULAN

Melalui penelitian ini telah dihasilkan tiga analog kalkon turunan 2'-hidroksi asetofenon dengan rendemen yang cukup baik (56-80 %). Sintesis dilakukan melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt menggunakan metode stirer dengan katalis KOH padat dan menggunakan PEG-400 sebagai pelarut yang bersifat non volatil dan lebih ramah lingkungan, sehingga dapat meminimalisir polusi. Hasil karakterisasi melalui spektroskopi UV-Vis, FTIR, ^1H NMR, ^{13}C NMR, dan HRMS menunjukkan bahwa ketiga senyawa hasil sintesis memiliki struktur sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan hasil uji pendahuluan menggunakan metode BSLT dapat disimpulkan bahwa ketiga senyawa hasil sintesis berpotensi aktif sebagai senyawa antikanker yang dibuktikan dengan nilai $LC_{50} < 200 \mu\text{g/Mo}$.

5. DAFTAR PUSTAKA

Anderson, J.E. Goetz, C.M., dan McLaughlin, J.L. 1991. A Blind Comparison of Simple Bench Top Bioassay and Human Tumor Cell Cytotoxicity as Antitumor Prescreens. *Pytochemical Analysis*. 2(3): 107-111.

- Britton, R.G., Horner-Glister, E., Pomenya, O.A., Smith, E.E., Denton, R., Jenkins, P.R., Steward, W.P., Brown, K., Gescher, A., dan Sale, S. 2012. Synthesis and Biological Evaluation of Novel Flavonols as Potential Anti-Prostate Cancer Agent. *European Journal of Medicinal Chemistry*. 54: 952-958.
- Harefa, F. 1997. *Pembudidayaan Artemia salina untuk Pakan Udang dan Ikan*. Swadaya, Jakarta.
- Jadhav, S.B., Bagul, K.R., Bagul, P.R., dan Gaikwad, K.V. 2008. Synthesis of Some Novel Flavonol Derivatives and Its Antimicrobial Activity. *Oriental Journal of Chemistry*. 24(2): 583-588.
- Jayapal, M.R., Prasad, K.S., dan Sreedhar, N.Y. 2010. Synthesis and Characterization of 2,6-dihydroxy Substituted Chalcones Using PEG-400 as a Recyclable Solvent. *J. Pharm. Sci & Res*. 2(8):450-458
- Kamble, V.M., Hatnapure, G.D., Keche, A.P., Birajdar, S., Patil, S.G., Tale, R.H., Rodge, A.H., Turkar, S.S., dan Gour, K. 2011. Sintesis and Biological Evaluation of a Novel Series of Methoxylated Chalcones as Antioxidant and Anti-microbial agents. *J. Chem. Pharm. Res*. 3(6):639-648.
- Kulkarni, P., Wagh, P., dan Zubaidha, P. 2012. An Improved and Eco-Friendly Method for The Synthesis of Flavanone by The Cyclization of 2'-Hydroxy Chalcone using Methane Sulphonic Acid as Catalyst. *Chemistry Journal*. 2(3): 106-110.
- Lonkar, S.M., Mokle, S.S., Vibhute, A.Y., dan Vibhute, Y.B. 2011. Green Approach for The Synthesis of Some New α,β -Unsaturated Ketimines under Water Suspension. *Orbital Elec. J. Chem*. 3(4):197-203.
- Meyer, B.N., Ferrigni, N.R., Putnam, J.E., Jacosen, L.B., Nichols D.E., dan McLaughin, J.L. 1982. Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituents. *Journal of Medicinal Plant Research Planta Medica*. 45: 31-34.
- Patil, C.B., Mahajan, S.K., dan Katti, S.A. 2009. Chalcone: a Versatile Molecule. *Journal of Pharmaceutical Science and Research*. 1(3): 11-12.
- Patil, V.J. 2012. Synthesis and In Vitro Antiplatelet Activity of Chalcone, Flavonol and Flavanol Derivatives. *IJPSR*. 3(12): 5006-5014.
- Prasad, Y.R., Kumar, P.R., Deepti, C.H.A., dan Ramana, M.V. 2006. Synthesis and antimicrobial activity of some novel chalcones of 2-hydroxy-1-acetonaphthone and 3-acetyl coumarin. *E-Journal of Chemistry*. 3(4): 236-241.
- Sharshira, E.M. dan Hamada, N.M.M. 2011. Synthesis and In Vitro Antimicrobial Activity of Some Pyrazolyl-1-carboxamide Derivatives. *Molecules*. 16: 7736-7745.
- Sing, P., Negi, J.S., Pant, G.J.N., Rawat, M.S.M. & Budakoti, A. 2009. Synthesis and Characterization of a Novel 2-Pyrazoline. *Molbank*, 613: 1-4.
- Syam, S., Abdelwahab, S.I., Al-Mamary, M.A., dan Mohan, S. 2012. Synthesis of chalcones with anticancer activities. *Molecules*. 17: 6179-6195.
- Tiwari, B., Pratapwar, A.S., Tapas, A.R., Butle, S.R., dan Vatkar, B.S. 2010. Synthesis and Antimicrobial Activity of some chalcone derivatives. *International Journal of ChemTech Research*. 2(1): 499-503.
- Yadav, H.L., Gupta, P., Pawar, R.S., Singour, P.K., dan Patil, U.K. 2011. Synthesis and biological evaluation of anti-inflammatory activity of 1,3 diphenyl propenone derivatives. *Medicinal Chemistry Research*. 20: 461-465.

TRANGLIKOSILASI ENZIMATIK SENYAWA ANTIOKSIDAN PINOCEMBRIN MENGGUNAKAN SELULASE *TRICHODERMA RESEEI* UNTUK PENINGKATAN BIOAVAILABILITASNYA

Nova Rianti Putri, Harni Sepriani, Hilwan Yuda Teruna, Titania Tjandrawati Nugroho

Pascasarjana Kimia, FMIPA, Universitas Riau, Pekanbaru 28293.

Alamat koresponden: r.putrinova@yahoo.co.id

ABSTRAK

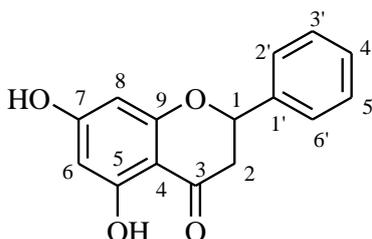
Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang paling banyak terdapat di alam. Senyawa ini umumnya ditemukan dalam bentuk tidak terikat dengan gula (flavonoid aglikon). Salah satu contohnya adalah flavonoid aglikon pinocembrin. Flavonoid aglikon pinocembrin merupakan senyawa antioksidan, dan terbukti memiliki sifat anti-angiogenesis, anti-inflamasi dan anti-tumor. Senyawa ini belum digunakan dalam jumlah banyak dikarenakan kelarutannya dalam air rendah, tidak stabil terhadap pengaruh cahaya, mudah teroksidasi, dan penyerapan di dalam usus rendah, serta memiliki rasa pahit. Sifat bioavailabilitas flavonoid aglikon ini dapat ditingkatkan dengan melakukan reaksi transglukosilasi. Transglukosilasi merupakan reaksi pemindahan unit gula ke akseptor yang memiliki gugus -OH. Flavonoid aglikon pinocembrin dapat bersifat stabil dan kelarutannya dalam air meningkat apabila diubah menjadi bentuk glikosida sebagai flavonoid glikosida melalui reaksi transglukosilasi secara enzimatis. Dalam penelitian ini transglukosilasi enzimatis pinocembrin dilakukan menggunakan bantuan enzim selulase *Trichoderma reesei*. Reaksi transglukosilasi dilakukan selama 30 jam pada suhu 40°C, menggunakan buffer asetat 0,05M pH 5, dan kecepatan pengocokan 170 rpm. Substrat *carboxymethylcellulose* (CMC) digunakan sebagai donor glikosil. Flavonoid glikosida hasil reaksi transglukosilasi dianalisis menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Hasil analisis HPLC menunjukkan enzim *T. reesei* mampu melakukan reaksi transglukosilasi terhadap pinocembrin yang dapat dilihat dari adanya perubahan nilai waktu retensi dari produk transglukosilasi dibandingkan sebelum reaksi.

Kata kunci: antioksidan, pinocembrin, selulase, transglukosilasi, *Trichoderma reesei*

1. PENDAHULUAN

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang banyak terdapat di alam dan digunakan sebagai obat tradisional (Wang, *et al.*, 2010, Winarsih, 2007). Flavonoid dapat ditemukan pada jenis tanaman, buah, dan sayur-sayuran (Wang *et al.*, 2010). Konsentrasi paling tinggi dari flavonoid terdapat pada bagian daun dan kulit kupasannya (Winarsih, 2007). Senyawa ini umumnya ditemukan dalam bentuk tidak terikat dengan gula (flavonoid aglikon). Salah satu contohnya adalah flavonoid aglikon

pinocembrin. Flavonoid aglikon pinocembrin merupakan senyawa antioksidan, dan terbukti memiliki sifat anti-angiogenesis, anti-inflamasi dan anti-tumor (Soeka *et al.*, 2007, Vila-Real *et al.*, 2011). Senyawa ini belum digunakan dalam jumlah banyak dikarenakan kelarutannya dalam air rendah, tidak stabil terhadap pengaruh cahaya, mudah teroksidasi, dan penyerapan di dalam usus rendah, serta memiliki rasa pahit. Apabila teroksidasi, struktur senyawa ini akan berubah dan fungsinya sebagai bahan aktif akan berkurang bahkan hilang (Soeka *et al.*, 2007).



Gambar 1. Pinocembrin (Lindstedt, *et al.*, 1951)

Sifat bioavailabilitas (kemudahan pelarutan dalam senyawa polar dan diserap usus) flavonoid aglikon ini dapat ditingkatkan dengan melakukan reaksi transglukosilasi. Transglukosilasi merupakan reaksi pemindahan unit gula ke akseptor yang memiliki gugus -OH. Flavonoid berbagai aglikon, termasuk pinocembrin, dapat bersifat stabil dan kelarutannya dalam air meningkat apabila diubah menjadi bentuk glikosida sebagai flavonoid glikosida melalui reaksi transglukosilasi secara enzimatis (Noguchi *et al.*, 2008).

Menurut Chen *et al.*, (2011), *Penicillium decumbens* dan *Trichoderma reesei* memiliki aktivitas transglukosilasi. Hal ini ditunjukkan oleh hasil reaksi transglukosilasi yang memiliki kepolaran lebih tinggi dibandingkan dengan flavonoid aglikon awal pada flavonoid dari tanaman Ginkgo Biloba. Oleh Chen *et al.*, (2011) reaksi transglukosilasi enzimatis flavonoid Ginkgo Biloba ditunjukkan sangat bergantung pada sumber selulase, donor, akseptor, dan kondisi reaksi (pH, suhu, dan pelarut yang digunakan). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan selulase *Trichoderma reesei* untuk mentransglukosilasi flavonoid aglikon pinocembrin, menjadi suatu flavonoid glikon.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan peralatan

Bahan yang digunakan adalah pinocembrin isolat kulit batang *Goniothalamus ridleyi*, selulase *Trichoderma reesei* keluaran SIGMA-Aldrich (Cat. No. C8546), CMC (*carboxymethyl cellulose*) keluaran BDH Chemical Ltd. Poole England (Cat. No. 279290, dan reagen analisis lainnya pro-analisis, sesuai cara kerja.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf *Electric Model No.25x* (Winconsin Aluminium Foundry Co. Inc., Monitowoc), spektrofotometer UV-Vis Thermo Scientific Genesys 10S, *shaking incubator* model LSI 3016R (Daihan Lab Tech Co..LTD), mikrosentrifuga berpendingin Hitachi CT15RE, *vortex mixer* H-VM-300, tabung mikro, HPLC

Shimadzu seri UFLC sistem dengan kolom Shim Pack C18 berukuran 150 mm x 4,6 mm.

Penentuan aktivitas enzim selulase

Analisis aktivitas enzim menggunakan substrat CMC (*Carboxymethyl Cellulose*). Tabung uji diisi dengan 500 μ L substrat CMC 2% dan diinkubasi selama 5 menit dalam *waterbath* pada temperatur 40°C. Tanpa mengeluarkan tabung dari *waterbath*, 500 μ L larutan enzim dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan diaduk perlahan. Larutan diinkubasi selama 30 menit dalam *waterbath*. Tabung dikeluarkan dari *waterbath*, lalu tambahkan 500 μ L reagen Nelson-Somogyi. Tabung dipanaskan dalam penangas air selama 20 menit dengan mulut tabung ditutup menggunakan kelereng.

Tabung kontrol dibiarkan kosong dan diinkubasi selama 5 menit dalam *waterbath* temperatur 40°C. Lalu ditambahkan 500 μ L enzim tanpa mengeluarkan tabung dari *waterbath*, diaduk perlahan dan larutan diinkubasi selama 30 menit dalam *waterbath* temperatur 40°C. Tabung dikeluarkan dari *waterbath*, lalu ditambahkan 500 μ L reagen Nelson-Somogyi dan 500 μ L substrat CMC 2%. Tabung dipanaskan dalam penangas air selama 20 menit dengan mulut tabung ditutup menggunakan kelereng.

Tabung blanko diisi dengan 2 mL larutan buffer asetat 0,05 M pH 5,5 dan ditambahkan 1 mL reagen Nelson-Somogyi lalu dipanaskan dalam penangas air selama 20 menit. Tabung uji, kontrol dan blanko didinginkan hingga suhu kamar (boleh dalam air dingin di beaker gelas selama 5 menit). Setelah didinginkan, pada tabung blanko ditambahkan 1 mL reagen arsenomolibdat. Untuk tabung uji dan kontrol, reagen arsenomolibdat yang ditambahkan sebanyak 500 μ L. Semua tabung tersebut diinkubasi selama 5 menit. Setelah diinkubasi selama 5 menit, pada tabung blanko ditambahkan 6 mL aquades, sedangkan pada tabung uji dan kontrol ditambahkan aquades sebanyak 3 mL. Kemudian tabung tersebut (blanko, uji, dan kontrol) dihomogenkan menggunakan *vortex* hingga tercampur sempurna dan diinkubasi selama 30 menit. Pengukuran absorbansi dilakukan menggunakan

spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm.

Reaksi transglukosilasi flavonoid aglikon oleh *T. reesei*

Reaksi transglukosilasi sampel dilakukan dengan menginkubasi enzim selulase komersial *T. reesei*, dengan pinocembrin dan donor glikosil CMC selama 30 jam mengikuti metode yang diuraikan oleh Chen *et al.* (2011), dengan kondisi reaksi pelarut buffer-etanol 40%, temperatur inkubasi 40°C dan kecepatan 170 rpm selama 30 jam. Setelah 30 jam waktu inkubasi reaksi dihentikan dengan TCA hingga konsentrasi akhir 1% dan larutan divorteks selama 30 detik. Setelah itu larutan diinkubasi selama 10 menit pada suhu ruang. Larutan disentrifugasi selama 10 menit menggunakan mikrosentrifuga dengan kecepatan 13.000 rpm untuk mengendapkan protein. Filtrat yang diperoleh didekantasi ke dalam tabung mikro yang bersih. Filtrat tersebut disimpan di lemari es dan dapat digunakan untuk analisis lanjutan. Sebagai kontrol, reaksi yang sama dilakukan, dengan menginkubasi CMC dan pinocembrin pada kondisi reaksi yang sama tanpa enzim. Setelah penambahan TCA hingga konsentrasi akhir 1%, pada tabung kontrol baru ditambahkan enzim. Perlakuan selanjutnya adalah sama antara kontrol dan sampel.

Analisis High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

Analisis menggunakan HPLC Shimadzu seri UFLC system dengan Kolom Shim Pack C18 berukuran 150 mm x 4,6 mm (Shimadzu, Kyoto, Japan). Metode yang digunakan adalah HPLC fase terbalik dengan gradien fasa gerak air-asetonitril (gradien elusi) selama 15 menit dan kecepatan alir 1 mL/menit. Detektor sinar UV digunakan pada panjang gelombang 207 nm dan 288 nm.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Enzim selulase yang digunakan untuk reaksi transglukosilasi adalah enzim selulase komersial dari jamur *T. reesei*. Hasil uji aktivitas enzim selulase *T. reesei* yang digunakan pada penelitian ini adalah $(0,03655 \pm 0,0079)$ U/mL.

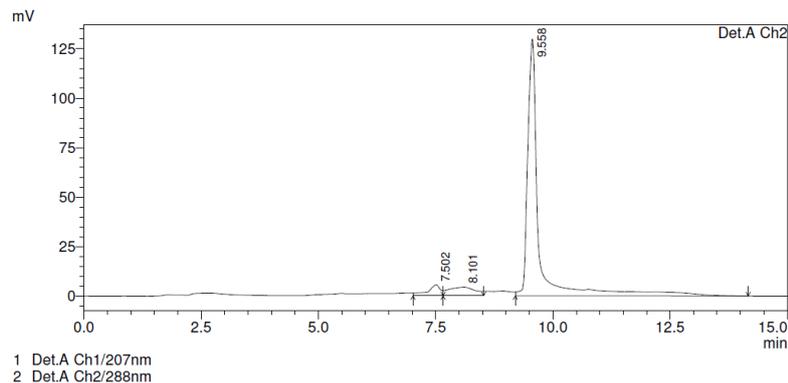
Berdasarkan hasil transglukosilasi *T. reesei* pada substrat pinocembrin yang dilakukan selama 30 jam, suhu 40°C, CMC sebagai donor glikosil, dan kecepatan rotasi 170 rpm, diperoleh perbedaan waktu retensi dari puncak pada analisis menggunakan HPLC. Hasil analisis HPLC, waktu retensi pada sampel kontrol dan uji adalah 9,558 dan 8,912 menit (**Gambar 2** dan **3**). Adanya perbedaan waktu retensi antara sampel kontrol dan sampel uji, yaitu 0,646 menit menunjukkan terjadinya reaksi transglukosilasi. Perbedaan waktu retensi ini membuktikan bahwa pinocembrin mampu menjadi akseptor pada reaksi transglukosilasi, dan menjadi senyawa yang lebih polar setelah diglikosilasi. Dengan demikian, reaksi transglukosilasi secara enzimatik (enzim selulase *T. reesei*) dapat meningkatkan bioavailabilitas dari pinocembrin karena menghasilkan senyawa yang lebih polar.

Pinocembrin mampu menjadi akseptor glikosil karena memiliki hambatan ruang yang kecil, yaitu hanya terdapat gugus akseptor -OH pada posisi 5 dan 7. Selain dipengaruhi oleh hambatan ruang (konformasi), reaksi transglukosilasi dipengaruhi oleh sifat dari asam amino penyusun enzim pada sisi pengikatan (*binding site*). Sisi pengikatan enzim selulase *T. reesei* diperkirakan mengandung gugus asam amino hidrofob. Hal ini dapat dilihat bahwa molekul pinocembrin yang kurang polar dapat bereaksi membentuk flavonoid aglikon. Menurut penelitian yang dilakukan Kwon *et al.* (2002), adanya pergantian asam amino pada sisi pengikatan enzim selulase (CMCase/endoglukanase) mempengaruhi reaksi transglukosilasi.

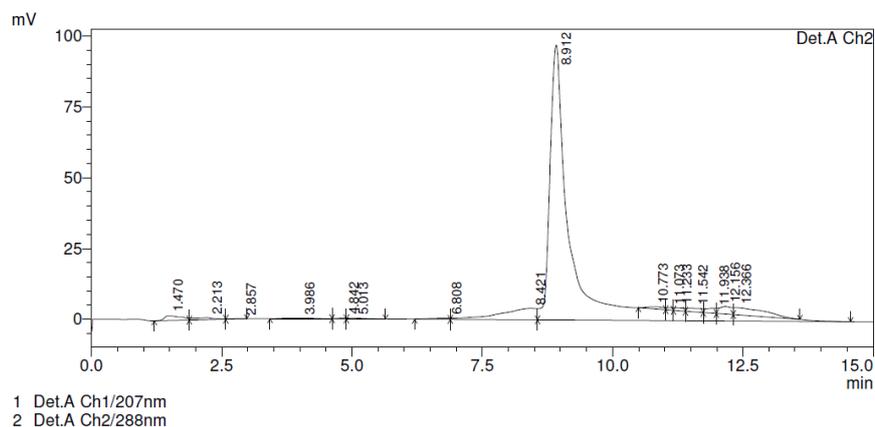
Tidak semua jenis selulase yang dapat melakukan reaksi transglukosilasi akseptor. Reaksi ini dapat terjadi dengan enzim selulase yang memiliki mekanisme *retaining* (York dan Hawkins, 2000, Ding dan Anton, 2010). Pada reaksi transglukosilasi ini, nukleofil menyerang intermediet glikosil-enzim pada karbon anomerik yang terjadi karena adanya molekul air atau molekul karbohidrat lainnya (Kwon *et al.*, 2002). Berbagai faktor mempengaruhi keberhasilan reaksi transglukosilasi. Selain jenis enzim selulase, faktor-faktor yang umum

mempengaruhi reaksi enzimatik juga harus diperhitungkan. Faktor-faktor ini belum diteliti untuk transglukosilasi pinocembrin oleh selulase

T. reesei. Begitu pula struktur pinocembrin glikon akhir yang diperoleh dari reaksi transglukosilasi tersebut.



Gambar 2. Kromatogram pinocembrin kontrol



Gambar 3. Kromatogram pinocembrin reaksi transglukosilasi menggunakan selulase *T. reesei*

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa enzim selulase *T. reesei* mampu melakukan reaksi transglukosilasi dengan substrat pinocembrin, dan donor CMC. Waktu retensi pinocembrin aglikon adalah 9,558, dan pinocembrin glikon adalah 8,912 menit. Perbedaan waktu retensi menunjukkan adanya reaksi transglukosilasi yang terjadi. Dengan demikian, reaksi transglukosilasi secara enzimatik (enzim selulase *T. reesei*) dapat meningkatkan bioavailabilitas dari pinocembrin karena menghasilkan senyawa yang lebih polar.

5. DAFTAR PUSTAKA

Chen, S., Xing, X. H., Huang, J. J. & Xu, M. S. 2011. Enzyme-assisted extraction of flavonoids from Ginkgo biloba leaves:

improvement effect of flavonol transglycosylation catalyzed by *Penicillium decumbens* cellulase. *Enzyme Microbial Technology*, 48, 100-5.

Dingee, J. W. & Anton, A. B. 2010. The kinetics of p-nitrophenyl- β -d-cellobioside hydrolysis and transglycosylation by *Thermobifida fusca* Cel5AcD. *Carbohydrate Research*, 345, 2507-2515.

Kwon, I., Ekino, K., Oka, T., Goto, M., Furukawa, K. 2002. Effect of amino acid alteration on the transglycosylation reaction of endoglucanase I from *Trichoderma viride* HK-75. *Biotechnology*, 66(1), 110-116.

- Lindstedt, G. 1951. Constituent of pine heartwood. *Acta Chemia Scandinavica*, 5, 129-138.
- Noguchi, A., Inohara-Ochiai, M., Ishibashi, N., Fukami, H., Nakayama, T., Nakao, M. (2008). A novel glucosylation enzyme: Molecular cloning, expression, and characterization of *Trichoderma viride* JCM22452 α -amylase and enzymatic synthesis of some flavonoid monoglucosides and oligoglucosides. *J. Agric. Food Chem.* 56: 12016-12024.
- Soeka, Y. S., Naiola, E. & Sulisty, J. 2007. Aktivitas antimikroba flavonoid-glikosida hasil sintesis secara transglukosilasi enzimatis. *Berita Biologi*, 8(6), 455-464.
- Vila-Real, H., Alfaia, A. J., Bronze, M. R., Calado, A. R. & Ribeiro, M. H. 2011. Enzymatic Synthesis of the Flavone Glucosides, Prunin and Isoquercetin, and the Aglycones, Naringenin and Quercetin, with Selective α -L-Rhamnosidase and β -D-Glucosidase Activities of Naringinase. *Enzyme research*, 2011,692618.
- Wang, A., Zhang, F., Huang, L., Yin, X., Li, H., Wang, Q., Zeng, Z. & Xie, T. 2010. New progress in biocatalysis and biotransformation of flavonoids. *Journal Medicine Plants Research*, 4, 847-856.
- Wilcox, L.J., Barradaile, N. M., Huff, M. W. 1999. Antitherogetic properties of naringenin, a citrus flavonoid. *Cardiovascular Drug Reviews*, 17, 160-178.
- Winarsih, H. 2007. *Antioksidan alami dan radikal bebas*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- York, W.S. Hawkins, R. 2000. Preparation of oligomeric β -glycosides from cellulose and hemicellulosic polysaccharides via the glycosyl transferase activity of a *Trichoderma reesei* cellulase. *Glycobiology*, 10 (2), 193-201.

PENINGKATKAN KUALITAS MINYAK GORENG CURAH MENGUNAKAN ADSORBEN LEMPUNG DESA GEMA TERAKTIVASI

Halida Sophia, Akmal Muchtar, Martha Sari

Mahasiswa Bidang Anorganik, Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia
Adillah_s@yahoo.co.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang peningkatan mutu minyak goreng curah menggunakan adsorben lempung asal Desa Gema, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Penelitian ini meliputi: (1) Pembuatan adsorben dengan aktivasi menggunakan H_2SO_4 0,5 M, selama 3 jam dengan kecepatan pengadukan 500 rpm (2) Pemurnian minyak goreng secara adsorpsi dan mengetahui mutu minyak curah setelah adsorpsi berupa bilangan peroksida, bilangan asam, kandungan air, warna. Proses adsorpsi diamati dengan variasi massa (1, 3, 5, dan 7 gram) dengan waktu kontak 30 menit. Semua nilai yang diperoleh dibandingkan dengan SNI 3741:2013. Hasil yang didapat menunjukkan lempung teraktivasi H_2SO_4 mampu menurunkan bilangan peroksida, bilangan asam, dan kandungan air secara maksimal masing-masing sebesar 31,02%, 36,36%, dan 38,89% dengan 7 gram lempung teraktivasi.

Kata kunci: Lempung, adsorpsi, aktivasi, bilangan peroksida, dan bilangan asam

1. PENDAHULUAN

Lempung (*clay*) merupakan salah satu material anorganik yang melimpah di kerak bumi sebagai hasil pelapukan batuan. Provinsi Riau memiliki potensi lempung alam yang cukup besar, seperti yang terdapat di Desa Lipat kain Kabupaten Kampar, Desa Sukamaju Kabupaten Indragiri Hulu, Desa Kulim Kecamatan Bukit Raya, dan Desa Cengar Kabupaten Kuantan Singingi (Muhdarina, 2012)

Lempung banyak diaplikasikan sebagai adsorben, resin penukar ion, katalis dan penyangga katalis, aditif pada sintesis membran, bahan dasar komposit, dan lainnya. Oleh karena itu, usaha dari pengembangan lempung harus terus ditingkatkan agar memperoleh daya guna yang beragam dan menguntungkan.

Aktivasi lempung secara kimia dapat meningkatkan daya adsorpsi lempung. Aktivasi kimia berupa aktivasi menggunakan asam, basa, kation surfaktan, dan polihidroksikation Manohar dkk, 2010). Asam dalam proses aktivasi akan menyebabkan penggantian ion-ion seperti K^+ , Na^+ , dan Ca^{2+} dalam ruang intemelar,

dengan H^+ dari asam serta akan melepaskan ion-ion Al^{3+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} dari kisi strukturnya sehingga pori-porinya menjadi bersih (Kurniawan, 2008). Keberadaan ion-ion pengotor ini dapat mengurangi efektivitas pori-pori lempung dalam proses adsorpsi dan pertukaran kation.

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Dewi dan Hidajati (2010), yaitu peningkatan kualitas minyak goreng curah menggunakan bentonit teraktivasi sebagai adsorben, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian untuk memanfaatkan lempung sebagai adsorben dengan mempelajari pengaruh variasi massa dan waktu kontak selama proses adsorpsi.

Bentonit teraktivasi dapat meningkatkan kualitas minyak goreng curah berdasarkan SNI 01-3741-2002. Penggunaan 9 gram bentonit teraktivasi memperoleh hasil yang maksimal. Nilai kecerahan warna (L) 0,8, bilangan asam 0,0630%, bilangan iod 38,1330. Bentonit yang digunakan diaktivasi dengan H_2SO_4 1,5 M, selama 6 jam telah dilakukan oleh Dewi dan

Hidajati (2010). Peningkatan kualitas minyak goreng curah ini penting untuk dipelajari mengingat minyak goreng curah merupakan pilihan utama dari masyarakat kalangan ekonomi rendah. Minyak goreng curah memiliki kandungan asam lemak jenuh yang relatif besar sehingga mudah teroksidasi menjadi senyawa yang membahayakan kesehatan, selain itu minyak goreng curah memiliki sanitasi yang rendah karena didistribusikan tanpa kemasan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah UV-Vis (UVmini-1240 SHIMADZU, spektrofotometer tipe *Spectroquant Pharo 300*, SEM (ZEISS)*EVO-50*, oven (*Memmert*), *hotplate* (REXIM RSH-IDR AS ONE), sentrifuge, *stirrer*, *desikator*, pengaduk magnet, ayakan 200 mesh, neraca analitis, dan peralatan gelas sesuai prosedur kerja.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak goreng curah, lempung dari desa Gema Kabupaten Kampar, akuades, H_2SO_4 P.A (Merck), $Na_2S_2O_3$ (Merck), CH_3COOH P.A (Merck), $CHCl_3$ P.A (Merck), H_2SO_4 P.A (Merck), KI, $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$, alkohol 96%, larutan pati 1 %, dan fenolftalein.

Preparasi dan Aktivasi Adsorben

Adsorben yang digunakan pada proses adsorpsi adalah lempung asal Desa Gema Kecamatan Kampar kiri, Kabupaten Kampar Propinsi Riau, pada 0,15691 LS dan 101,07885 BT. Sampel dibersihkan dari partikel kasar dengan pencucian menggunakan akuades. Kemudian, dikeringkan dengan suhu $105^\circ C$ selama dua jam. Lempung digiling dan diayak dengan ayakan ukuran 200 mesh. Kemudian disimpan dalam desikator dan dilakukan identifikasi dan karakterisasi untuk mengetahui kristalinitas dan morfologi lempung lempung.

Aktivasi dilakukan secara kimia. Sebanyak 35 g lempung alam dicampurkan dalam 200 mL H_2SO_4 0,5 M. Campuran tersebut diaduk menggunakan pengaduk magnet dengan kecepatan pengadukan 500 rpm pada suhu $45^\circ C$ selama 3 jam. Setelah proses pemanasan lempung dicuci dengan akuades sampai pH

netral, dan dikeringkan pada suhu $105^\circ C$ kemudian, diayak kembali untuk memperoleh keseragaman ukuran. Lempung 200 mesh ini digunakan untuk penjernihan minyak goreng curah.

Penentuan Karakter Minyak Goreng Curah

Peningkatan kualitas minyak goreng curah dipelajari beberapa karakter diantaranya bilangan peroksida, bilangan asam dan kandungan air.

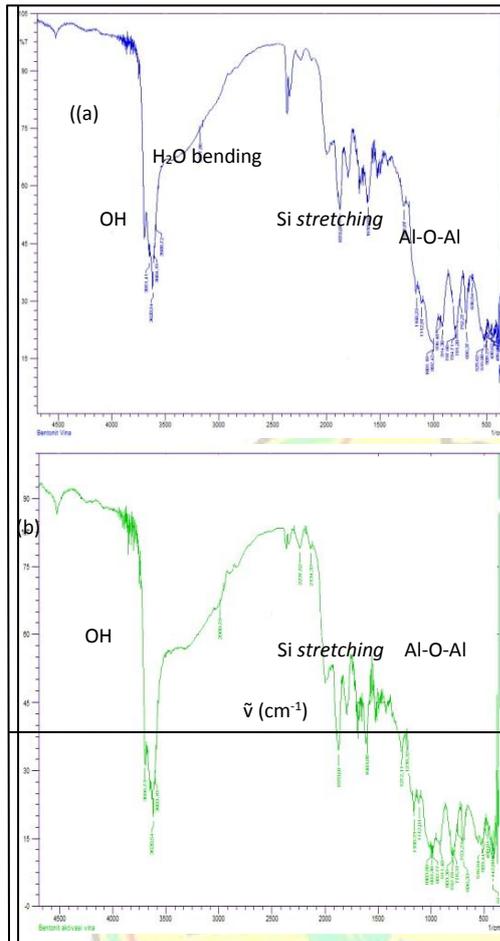
Variabel yang diteliti adalah variasi konsentrasi dan waktu kontak. Sebanyak 250 gram minyak goreng dipanaskan hingga temperatur $105^\circ C$. ketika minyak mencapai temperatur $70^\circ C$ ditambahkan lempung teraktivasi dengan dengan variasi massa (1, 3, 5, dan 7 gram). Kemudian, larutan diaduk menggunakan pengaduk magnet dengan kecepatan 500 rpm selama 30 menit. Minyak goreng curah hasil adsorpsi ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Lempung Setelah Perlakuan

Hasil analisis dengan FTIR seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. (a) dan (b), lempung alam memperlihatkan adanya pita lebar pada bilangan gelombang $3620,54\text{ cm}^{-1}$ diberikan untuk vibrasi ulur gugus hidroksil Mg-OH, Al-OH atau Fe-OH, khas untuk monmorilonit (Moraes dkk., 2011). Pelebaran pita disebabkan banyaknya molekul air yang terkandung dalam kerangka monmorilonit didukung dengan sifat *swellability* dari monmorilonit. Pita serapan pada bilangan gelombang $1001,10\text{ cm}^{-1}$ mengindikasikan vibrasi ulur Si-O dari Si-O-Si. Pita serapan pada bilangan gelombang $936,48\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya vibrasi tekuk Al-OH pada lapisan oktahedral. $914,30\text{ cm}^{-1}$ merupakan daerah bilangan gelombang untuk puncak aluminosilikat (Al-O) (Dewi dan Hidajati, 2010). Sedangkan pada lempung teraktivasi menunjukkan perbedaan pada puncak $3588,72\text{ cm}^{-1}$ terdapat pada lempung alam tetapi tidak terdapat pada lempung teraktivasi, hal ini dikarenakan terjadi pelepasan pengotor-pengotor

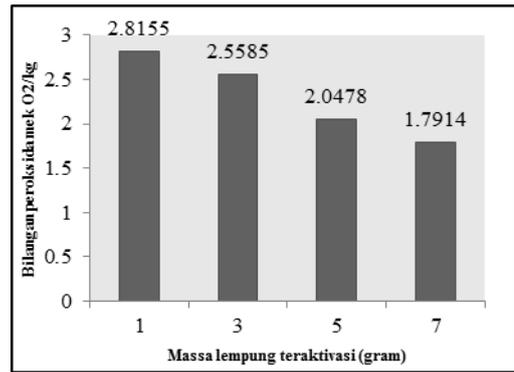
dari kisi-kisi struktur, sehingga secara fisiknya lempung tersebut menjadi aktif.



Gambar 1. (a) Gugus fungsi lempung tidak teraktivasi (b) Gugus fungsi lempung teraktivasi H₂SO₄ 0,5 M.

Uji Kualitas Minyak Goreng Curah setelah Proses Adsorpsi

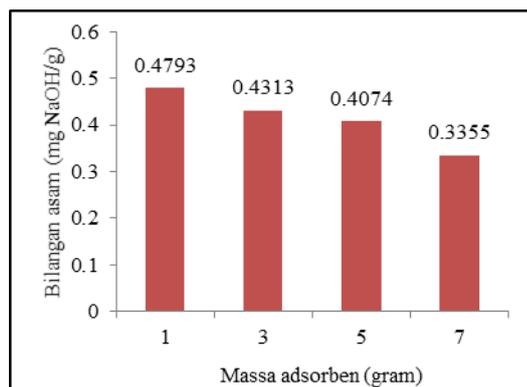
Bilangan peroksida adalah banyaknya miliekivalen oksigen aktif yang terdapat dalam 1000 gram minyak atau lemak. Syarat mutu bilangan peroksida pada minyak goreng menurut SNI 3741:2013 maksimal sebesar 10 mek O₂/g minyak.



Gambar 2. Pengaruh variasi massa adsorben terhadap bilangan peroksida minyak curah (bilangan peroksida sebelum adsorpsi 2,9680%)

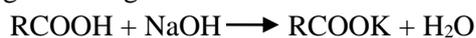
Gambar 2, menunjukkan terjadinya penurunan bilangan peroksida yang untuk setiap penambahan massa lempung teraktivasi. Kemampuan lempung teraktivasi untuk mengurangi angka peroksida dalam minyak disebabkan oleh adanya gugus silanol (Si-O-H). Lempung memberikan daya adsorpsi yang cukup besar karena pada lempung oksigen penghubung antar dua lapisan silika yang mengapit satu lapisan alumina terikat sangat lemah, ini menyebabkan strukturnya mudah mengembang sehingga peroksida dan molekul air mudah bergerak diantara unit kristal. Peroksida dapat masuk ke dalam struktur dan menggantikan ion hidrogen yang lepas untuk menetralkan muatannya.

Adanya asam lemak bebas dalam minyak tidak dikehendaki terutama adanya asam lemak dengan rantai karbon pendek, karena adanya asam lemak bebas tersebut akan memberikan rasa yang tidak disukai pada minyak serta dapat menurunkan stabilitas minyak saat disimpan. Perlakuan dengan adsorben diharapkan dapat menurunkan kandungan asam lemak bebas dalam minyak. Kandungan asam lemak bebas dalam minyak dapat dinyatakan sebagai angka asam yang setara dengan banyaknya KOH yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas yang ada dalam 1 gram minyak. Pada penelitian ini untuk menetralkan asam digunakan NaOH.



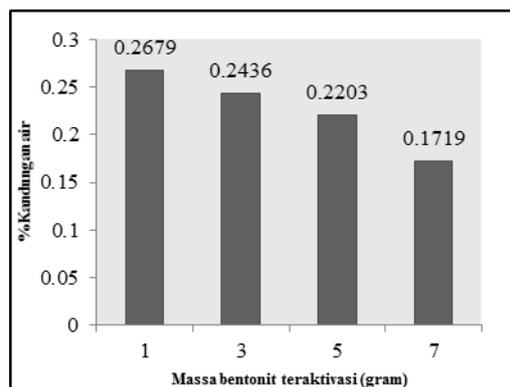
Gambar 5. Pengaruh variasi waktu kontak terhadap bilangan asam minyak goreng curah (bilangan asam sebelum adsorpsi 0,5272 %).

Lempung teraktivasi berpotensi dalam menurunkan bilangan asam pada minyak goreng. Penentuan bilangan asam dilakukan dengan menggunakan titrasi asam basa. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi yang menghasilkan garam.



Minyak goreng curah segar (kontrol) memiliki bilangan asam 0,5272 mgNaOH/g. Nilai ini masih di dalam kisaran SNI 3714:2013, nilai bilangan asam yang diizinkan adalah maksimal 0,6 mg KOH/g. Setelah proses adsorpsi, penambahan massa adsorben memberikan hasil yang linear terhadap penurunan bilangan asam pada minyak goreng curah. Semakin banyak massa adsorben yang digunakan semakin rendah bilangan asam yang diperoleh. Bilangan asam paling rendah diperoleh pada penambahan 7 gram lempung teraktivasi yaitu 0,3355 mg NaOH/g.

Berdasarkan SNI 3741:2013 standar minyak goreng yang layak, mengandung kandungan air maksimum 0,15%. Air adalah konstituen yang keberadaannya dalam minyak sangat tidak diinginkan karena dapat menghidrolisis minyak menghasilkan asam lemak bebas yang menyebabkan bau tengik pada minyak (Poedjiadi, 1999).



Gambar 6. Pengaruh variasi massa lempung teraktivasi terhadap kandungan air minyak goreng (kandungan air sebelum adsorpsi 0,2796 %)

Kandungan air pada minyak goreng curah awal memiliki nilai diluar standar SNI 3741:2013. Adsorpsi dengan 7 gram lempung teraktivasi menunjukkan penurunan hingga 0,1719 (Gambar 19). Nilai ini belum optimum menunjukkan pengurangan molekul air di dalam minyak goreng curah. Namun, tetap belum memenuhi SNI.

4. KESIMPULAN

Hasil yang didapat menunjukkan lempung teraktivasi H_2SO_4 mampu menurunkan bilangan peroksida, bilangan asam, dan kandungan air secara maksimal, masing-masing adalah 31,02%, 36,36% dan 38,89%, dengan 7 gram lempung teraktivasi. Nilai kandungan air hasil adsorpsi belum memenuhi SNI 3741:2013.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, M dan Hidajati, N. 2012. *Peningkatan mutu minyak goreng curah menggunakan adsorben bentonit teraktivasi*. UNESA *Journal of chemistry*. 1: No. 2.
- Kurniawan, D. 2008. *Modifikasi Bentonit menjadi Organoclay dengan Metode Ultrasonik Sebagai Absorben P-Klorofenol dan Hidroquinon*. Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Manohar, D. M., Noeline, B. F. and Anirudhan, T. S. 2006. Adsorption Performance of Al-pillared Bentonite Clay for The

Removal of Cobalt(II) from Aqueous Phase. *Applied Clay Science*. 31:194-206.
Muhdarina. 2012. Melirik Potensi Lempung Alam di Wilayah Riau, dalam *Minda Emas Dosen Perempuan* (Sempena 50

tahun Universitas Riau). Ningsih, R.B (Editor). UR Press. Pekanbaru. ISBN 978-979-792-333-4.

Poedjiadi, A. 1999. *Dasar-Dasar Biokimia*. UI-Press, Jakarta.



MEMPELAJARI DAYA INHIBISI ION Cu^{2+} DAN Ca^{2+} SERTA POLA INHIBISINYA TERHADAP ENZIM AKONITASE YANG DIISOLASI DARI BUAH KALIKIH ALANG (*RICINUS COMMUNIS*)

Riry Novianty, Zulkarnain Chaidir, Elida Mardiah

Universitas Riau, Pekanbaru
Universitas Andalas, Padang

ABSTRAK

Penelitian tentang inhibisi aktivitas enzim akonitase dengan menggunakan inhibitor ion Cu^{2+} dan Ca^{2+} telah dilakukan. Enzim akonitase diisolasi dari buah *Ricinus communis* dengan menggunakan aseton dingin. Untuk menentukan aktivitas dari akonitase digunakan metoda pengukuran substrat asam sitrat sisa berdasarkan metoda L-Stahre's test. Kadar protein ditentukan dengan menggunakan metoda Lowry. Optimasi dari enzim akonitase didapatkan dari hasil pH optimum 7,3, temperatur optimum 40 °C, dan konsentrasi substrat 1 %. Dari kurva Lineaweaver Burk diperoleh harga $K_m = 0,104$ M. Sedangkan untuk mengetahui daya pola inhibisi ion Cu^{2+} dan Ca^{2+} dilakukan dengan bervariasi konsentrasi dari masing-masing ion tersebut. Daya inhibisi ion Cu^{2+} dengan konsentrasi 0,1 M adalah 93,347 % dan daya ion Ca^{2+} pada konsentrasi 0,1 M adalah 60,124 %. Hasil tersebut menunjukkan pola inhibisi yang sama yakni inhibisi non kompetitif dan masing-masing ion memiliki daya inhibisi yang berbeda.

Kata kunci: enzim akonitase, inhibitor, *Ricinus communis*

1. PENDAHULUAN

Asam sitrat ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) merupakan salah satu jenis asam organik yang banyak digunakan sebagai food aditif pada industri makanan dan minuman. Pemakaian asam sitrat pada industri makanan dan minuman, tujuannya untuk meningkatkan cita rasa dan dapat juga digunakan sebagai anti oksidan. Asam sitrat merupakan produk metabolit primer yang terbentuk dalam siklus asam tri karboksilat (siklus Krebs), yang terdapat dalam sel hewan, tumbuhan dan mikroba aerob^(1,2,6,7).

Produksi asam sitrat dapat ditingkatkan dengan cara mengendalikan aktivitas akonitase yang berperan mengkatalisis perubahan sitrat menjadi Cis-akonitat dan perubahan Cis-akonitat menjadi isositrat begitu juga sebaliknya dalam siklus asam trikarboksilat (siklus krebs)⁽¹⁰⁾. Enzim akonitase termasuk enzim intraselluler dimana proses pemisahan enzim dilakukan pemecahan dan pengeluaran sel^(11,12). Enzim Akonitase adalah suatu enzim yang mempunyai gugus prostetik besi sulfida ($4\text{Fe}-4\text{S}$) yang sangat sensitif terhadap radikal superoksida. Dengan adanya radikal superoksida maka gugus

prostetik yang mengandung Fe^{2+} dioksidasi menjadi Fe^{3+} . Hal ini menyebabkan rusaknya struktur enzim akonitase, sehingga menjadi tidak aktif, yang merupakan dasar pengendalian aktifitas enzim akonitase⁽³⁾.

Penelitian ini berjudul Mempelajari Daya Inhibisi Ion Cu^{2+} dan Ca^{2+} Serta Pola Inhibisinya Terhadap Enzim Akonitase Yang Diisolasi Dari Buah *Ricinus communis*. Mekanisme Reaksi inhibisi akonitase yang berperan sebagai katalis pada pembentukan isositrat dari sitrat pada daur trikarboksilat belum diketahui dengan jelas. Hal ini sangat menarik sekali untuk diteliti karena enzim akonitase berfungsi sebagai katalitik pada reaksi perubahan dari sitrat menjadi isositrat, begitu pula sebaliknya mengkatalisis perubahan isositrat menjadi sitrat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Ricinus communis (dalam bahasa minang; kalikih alang)^(4,5) diambil di daerah Kalawi Padang, Sumatera Barat. Proses awal adalah isolasi enzim akonitase dari sampel dengan penambahan aseton yang dilakukan secara bertahap guna menghasilkan fraksi berdasarkan

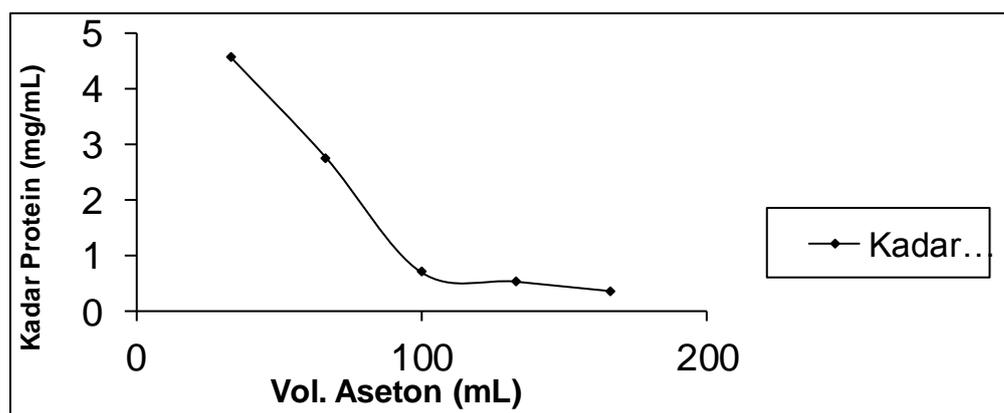
derajat kejenuhan. Pengekstraksian dilakukan dari volume filtrat awal 100 mL dengan aseton dingin secara bertingkat (33,3 mL, 66,7 mL, 166,7 mL). Setiap endapan yang telah diencerkan diuji dengan larutan ninhydrin untuk membuktikan endapan yang terbentuk adalah protein, jika terjadi warna ungu setelah penambahan ninhydrin endapan positif protein. Kadar protein ditentukan dengan menggunakan metoda Lowry. Endapan protein yang terbentuk setelah diencerkan dengan buffer fosfat diukur aktifitasnya dengan substrat asam sitrat menggunakan metoda L-Stahre test. Untuk menentukan aktivitas maksimum enzim akonitase dilakukan variasi pH bufer posfat 6.5, 6.7, 6.9, 7.1, 7.3, 7.5; variasi suhu inkubasi 25, 30, 35, 40, 45 °C dan variasi konsentrasi substrat 1, 2, 3, 4, 5, 6 %. Inhibitor yang digunakan pada percobaan ini adalah ion Cu^{2+} dan Ca^{2+} . Untuk

melihat daya inhibisinya dilakukan variasi konsentrasi inhibitor (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4}) M. Aktivitas enzim akonitase ditentukan dengan metoda L-Stahre's tes berdasarkan pengukuran substrat asam sitrat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi Enzim Akonitase dari *Ricinus communis* dan penentuan kadar protein enzim dengan Metoda Lowry⁽³⁾

Enzim hasil isolasi ditentukan kadar proteinnya dengan metoda Lowry yang menggunakan larutan standar Bovin Serum Albumin (BSA). Dari kurva standar BSA ini, diperoleh persamaan regresi linier $Y = 0,036 + 0,0014 X$ dimana dengan menggunakan persamaan regresi ini kadar protein tiap fraksinasi dapat ditentukan sebagai berikut:



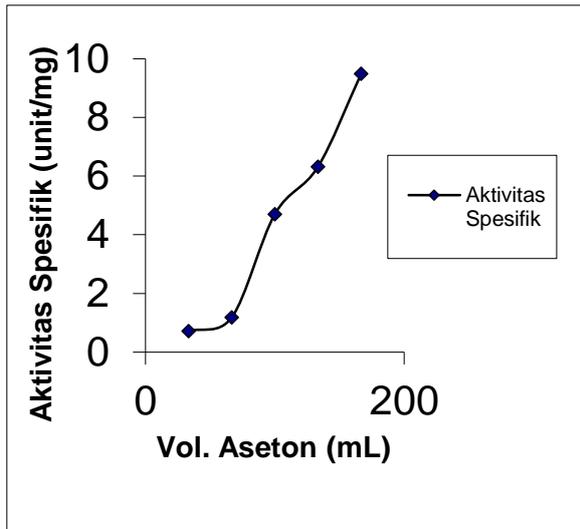
Gambar 1. Kadar Protein pada Sampel *Ricinus communis*.

Dari Gambar di atas dapat dilihat bahwa kadar protein semakin rendah dengan bertambahnya tingkat kejenuhan aseton dingin. Pada setiap penambahan aseton dingin secara bertingkat didapatkan koloid berwarna putih keabu-abuan karena kontak dengan oksigen selama proses sentrifugasi. Pada penambahan aseton 166,7 mL tidak terbentuk lagi koloid, meningkatnya volume aseton yang ditambahkan sebanding dengan kadar protein yang semakin menurun. Endapan yang didapatkan dari masing-masing ekstraksi diuji dengan ninhydrin

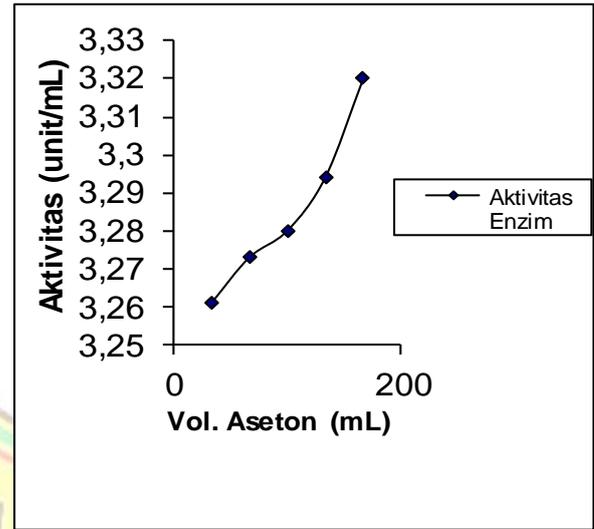
yang akan memberikan warna ungu bervariasi sesuai dengan volume penambahan aseton, karena semakin spesifiknya enzim yang terekstrak.

Penentuan Aktivitas Enzim Akonitase dengan Metoda L-Stahre Test⁽⁸⁾

Kurva aktivitas enzim dan aktivitas spesifik dari sampel *Ricinus communis* diperoleh dari konversi persamaan regresi larutan standar asam sitrat, yaitu $Y = -0,0078 + 0,0671 X$, sebagai berikut:



Gambar 2. Aktivitas Enzim pada Fraksi Aseton



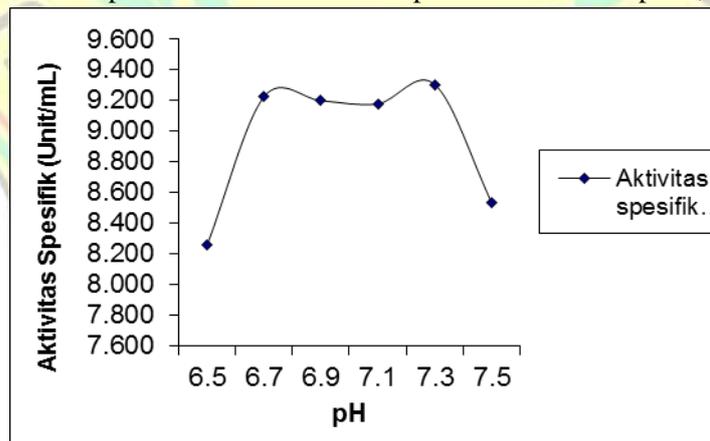
Gambar 3. Aktivitas Spesifik Enzim pada Fraksi Aseton

Gambar 2 dan 3 memperlihatkan bahwa aktivitas enzim dan aktivitas spesifik enzim pada fraksi aseton semakin besar sesuai dengan volume aseton yang ditambahkan. Aktivitas spesifik adalah suatu ukuran kemurnian enzim dan yang terbesar didapatkan yaitu pada fraksi aseton V (166,7 mL aseton) dimana kemurnian enzim sampai 86,24 kali. Hal ini tidak menjamin semakin besar volume aseton yang ditambahkan maka semakin besar pula aktivitas enzim maupun aktivitas spesifik enzim, karena mungkin saja enzim telah terekstrak pada fraksi sebelumnya. Fraksi V dari proses fraksinasi

aseton yang memiliki kemurnian paling tinggi tersebut digunakan untuk mengkarakterisasi enzim akonitase yang meliputi pH, suhu, konsentrasi enzim dan harga Km (Konstanta Michaelis).

Pengaruh pH terhadap aktivitas enzim Akonitase

Pengaruh perubahan pH lingkungan dapat menyebabkan terjadinya perubahan aktivitas enzim akonitase. Untuk menentukan aktivitas spesifik maksimum dari enzim akonitase telah dilakukan pengujian aktivitas enzim akonitase pada suatu kisaran pH 6,5 -7,5 sebagai berikut:



Gambar 4. Pengaruh pH terhadap aktivitas spesifik enzim Akonitase

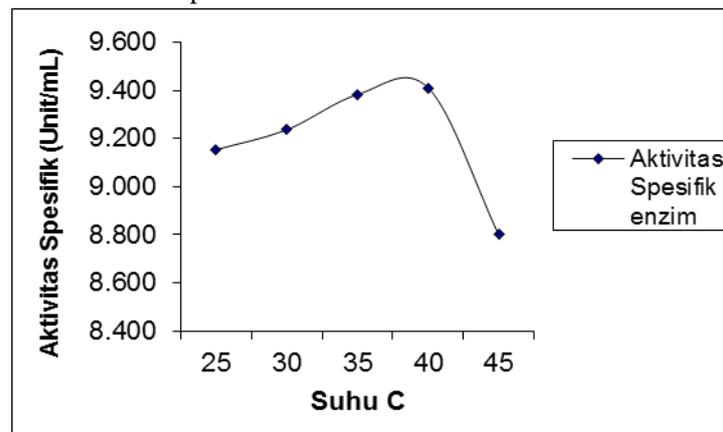
Dari kurva di atas kelihatan bahwa enzim akonitase mempunyai kisaran pH optimum pada pH 7,3 yang artinya mempunyai stabilitas yang tinggi pada pH optimum tersebut. pH optimum enzim tidak perlu sama dengan pH lingkungan

normalnya karena belum tentu pH buffer untuk enzim akonitase itu harus 7.

Pengaruh suhu terhadap aktivitas enzim Akonitase

Pengaruh suhu inkubasi 25-45 °C terhadap aktivitas spesifik enzim akonitase diperoleh

kurva sebagai berikut:



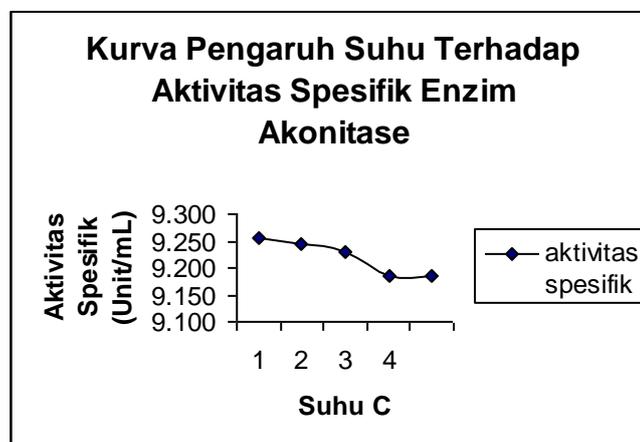
Gambar 5. Pengaruh Suhu terhadap aktivitas spesifik enzim Akonitase

Dari Gambar 5 di atas dapat dilihat pengaruh dari suhu terhadap aktivitas enzim akonitase dimana dengan meningkatnya suhu, aktivitas enzim juga meningkat. Dari kurva juga dapat dilihat bahwasanya jika suhu rendah, aktivitas enzim belum bereaksi optimum. Beberapa enzim juga akan rusak apabila dibiarkan pada suhu rendah dan suhu beku. Suhu optimum yang diperoleh untuk aktivitas enzim dan aktivitas spesifik enzim akonitase maksimal

adalah pada suhu 40°C. Pada suhu inkubasi 45°C aktivitas katalitik enzim akan menurun dan akan dapat mengalami denaturasi pada suhu yang terlalu tinggi.

Pengaruh konsentrasi substrat terhadap aktivitas enzim Akonitase

Pengaruh konsentrasi substrat terhadap aktivitas spesifik enzim akonitase sebagai berikut



Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi Substrat terhadap aktivitas Spesifik enzim akonitase

Dari kurva di atas dapat dilihat bahwasanya konsentrasi substrat asam sitrat berbanding lurus dengan aktivitas spesifik enzim, namun penambahan konsentrasi substrat ini tidak selalu meningkatkan aktivitas enzim akonitase. Penelitian terhadap spesifitas enzim ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi substrat

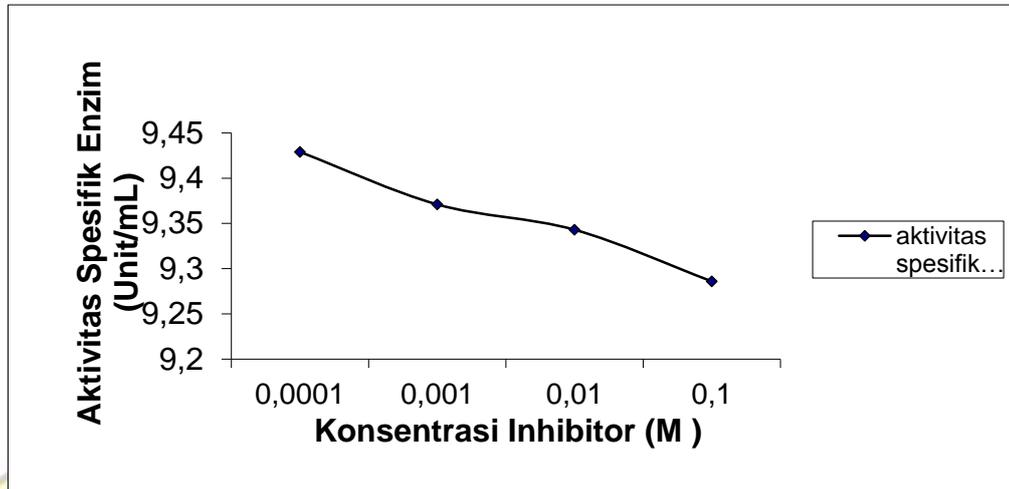
1% dapat memaksimalkan aktivitas enzim akonitase. Setelah enzim jenuh (V_{maks}) apabila konsentrasi substrat dinaikkan terus akan menyebabkan jumlah molar substrat tidak seimbang lagi dengan jumlah molar enzim sehingga penambahan substrat tidak akan

menaikkan aktivitas enzim akonitase atau cenderung menurun mendekati mendatar.

Pemikiran ini diperluas menjadi teori umum kerja enzim oleh Michaelis- Menten dimana konsentrasi substrat pada saat dicapai setengah kecepatan maksimum adalah K_M , yaitu konstanta Michaelis-Menten.

Pengaruh konsentrasi Inhibitor Cu^{2+} dan Ca^{2+} terhadap aktivitas enzim Akonitase

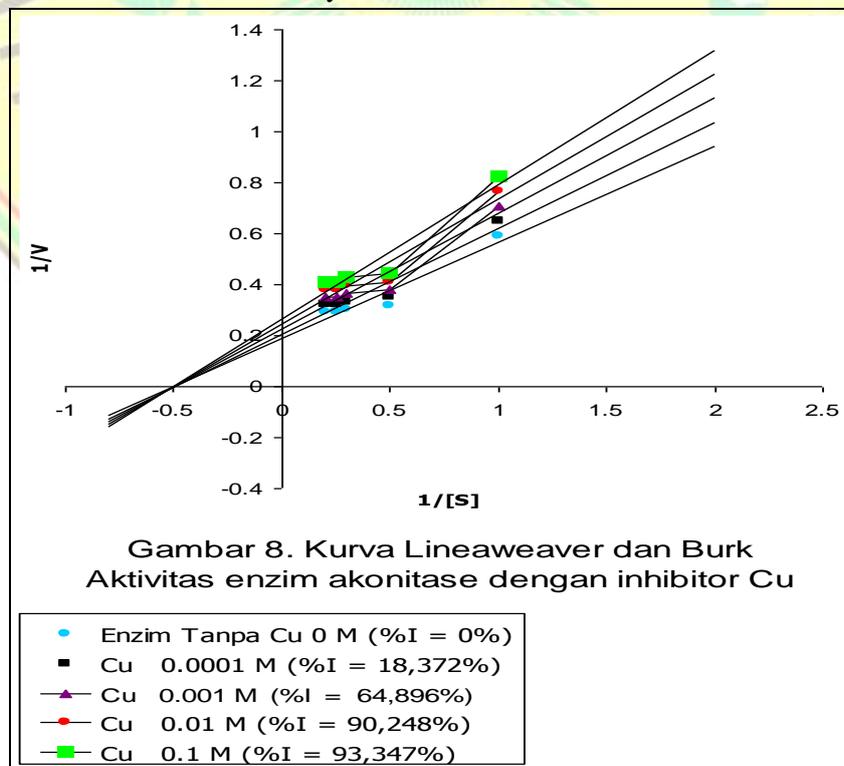
Pengaruh konsentrasi Inhibitor Cu^{2+} terhadap aktivitas spesifik enzim akonitase sebagai berikut:



Gambar 7. Pengaruh Konsentrasi Inhibitor Cu^{2+} terhadap aktivitas spesifik enzim akonitase

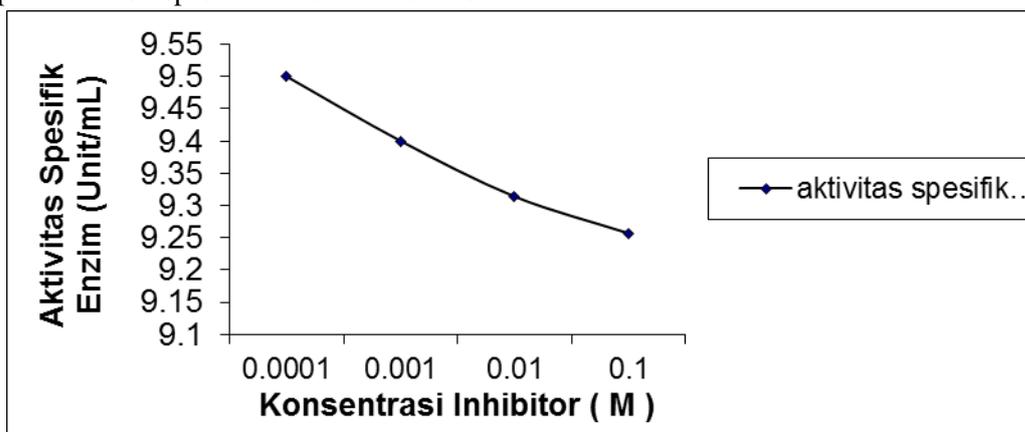
Selanjutnya untuk mengetahui nilai K_m (Konstanta Michaelis) yang merupakan konsentrasi substrat yang menghasilkan setengah kecepatan reaksi maksimal yaitu

dengan mengalurkan $1/[S]$ versus $1/V$ didapatkan suatu kurva Lineweaver dan Burk sebagai berikut:



Gambar 8. Kurva Lineaweaver dan Burk Aktivitas enzim akonitase dengan inhibitor Cu

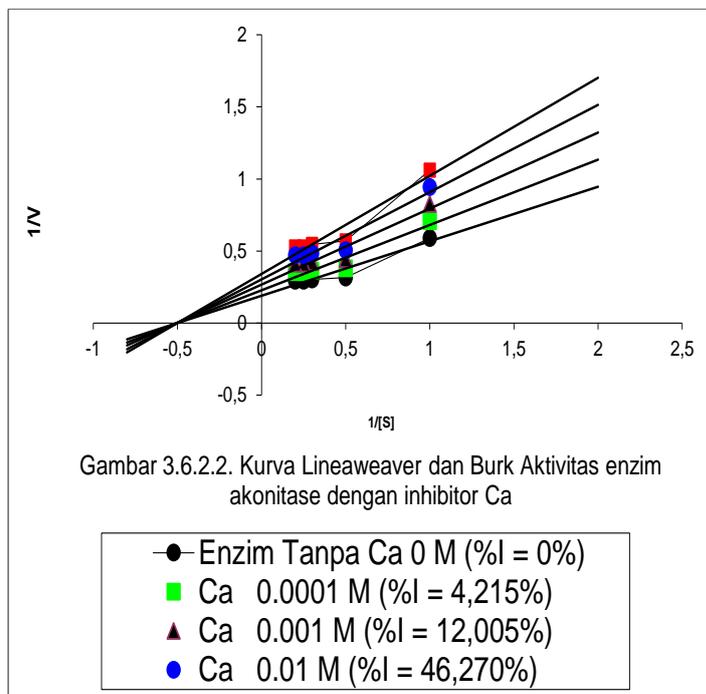
Pengaruh konsentrasi Inhibitor Ca^{2+} terhadap aktivitas spesifik enzim akonitase sebagai berikut:



Gambar 9. Pengaruh Konsentrasi Inhibitor Ca^{2+} terhadap aktivitas spesifik enzim akonitase

Berdasarkan data yang didapat di atas mengenai pengaruh inhibitor Ca^{2+} maka dapat dibuat pola inhibisinya. Sesuai dengan nilai K_m

(Konstanta Michaelis) dari mengalurkan $1/[S]$ versus $1/V$ didapatkan suatu kurva Lineweaver dan Burk sebagai berikut:



Gambar 3.6.2.2. Kurva Lineaweaver dan Burk Aktivitas enzim akonitase dengan inhibitor Ca

Gambar 10. Kurva Lineaweaver dan Burk Aktivitas enzim akonitase dengan inhibitor Ca

Dari gambar 9 dan 10 di atas dapat dilihat bahwasanya penambahan inhibitor Cu^{2+} 0,1 M dan Ca^{2+} 0,1 M sama-sama dapat menyebabkan penurunan aktivitas enzim sehingga sangat baik digunakan untuk memproduksi asam sitrat. Dan dari gambar 28 dan 29 juga dapat ditentukan nilai K_m dari enzim akonitase dengan menggunakan persamaan $-1/K_m = X$. Jika

dimasukkan harga X pada persamaan ini akan diperoleh harga $K_m = 0,104$ M.

Harga K_m suatu enzim sangat bervariasi harganya berkisar antara 10^{-1} - 10^{-10} M. Harga K_m suatu enzim tergantung pada jenis substrat dan juga keadaan lingkungan seperti suhu dan pH sehingga harga K_m merupakan konsentrasi substrat yang separuh dari lokasi aktifnya telah terisi, yakni jika kecepatan telah mencapai $1/2 V$

maks. Karena itu bila keadaan tersebut terpenuhi, maka K_m merupakan suatu indikator kekuatan ikatan kompleks enzim dengan substrat. Bila K_m besar berarti ikatan kompleks enzim dan substrat lemah sebaliknya bila harga K_m kecil maka ikatan kompleks enzim dan substrat kuat. Bila konsentrasi substrat kurang lebih sama dengan nilai K_m , kecepatan reaksi sangat peka terhadap perubahan konsentrasi substrat maka enzim akan bekerja pada setengah efisiensi maksimal^(9,13).

Pengaruh konsentrasi inhibitor menyatakan bahwa semakin besar konsentrasi inhibitor maka semakin kecil aktivitas enzim maupun aktivitas spesifik enzim akonitase dan pola inhibisi untuk ke dua logam Cu^{2+} dan Ca^{2+} adalah non kompetitif dimana inhibitor dengan enzim tidak berikatan di pusat aktif enzim sehingga inhibitor dan substrat tidak saling berkompetisi

4. KESIMPULAN

Aktivitas dari enzim akonitase semakin besar dengan meningkatnya volume aseton dan didapatkan aktivitas terbesar pada fraksi V (166,7 mL aseton). Kadar protein tertinggi dari sampel *Ricinus communis* adalah pada crude enzim, dan kadar protein semakin sedikit dengan penambahan volume aseton pada saat isolasi. Aktivitas enzim akonitase maksimal pada pH 7,3, suhu 40 °C dan konsentrasi substrat 1 %. Inhibitor Cu^{2+} dan Ca^{2+} $10^{-1}M$ dapat mengurangi aktivitas enzim akonitase sehingga baik untuk produksi asam sitrat yang lebih banyak. Daya inhibisi Cu^{2+} lebih besar sebanyak 35,591 % daripada Ca^{2+} . Pola inhibisi untuk kedua ion adalah non kompetitif.

5. DAFTAR PUSTAKA

Khare,-S.K; Jha,-K.; Gandhi,A.P. (1995), Citric acid production from okara (soy-residue) by solid-state fermentation. Bioresour-technol. Oxford, U.K. v. 54 (3) p/ 323-325.

Verhoff, F.H, (1986), Citric Acid, Ullman's Encyclopedia of Industry of Chemistry, v. A-7. p 103-108.

Lackie,J.M., Dow, JAT., Third Edition, The Dictionary of cell and molecular biology:

Firdaus, I.U., Analisa Investasi Jarak (kaliki), <http://www.google.co.id>.

Sinaga, Ernawati, *Ricinus communis* Linn, <http://www.google.co.id>.

Crueger, Wulf., Anneliase., 1984, Biotechnology, A text Book of Industrial Microbiologi, editor Brock, Thomas D., Sience Tech Inc, USA

Treadwell, F. D., William, T., Hall, S, B., 1956, Analytical Chemistry, vol 1: Qualitative analisis, 9th ed, John Willey and sons Inc, New York: 387-389.

Tani, Yoishiki Sakai, Yasugoshi., Chou, Shin-Gen., 1990, Production of citric acid from metanol by a fluoroasetat resistant mutant of *Candida* sp, Y-1 Applied microbiology and bioteknologi, 34: 5-9.

Lehninger, Albert L., Dasar-dasar Biokimia Jilid I, Erlangga, Jakarta, 1988: 251-256

Cook, -GM.; Russel, -J.B., 1994, Dual mechanism of tricarboxylate transport and catabolism by *Acidaminococcus fermentans*. Appl-environ-microbiol., v. 60 (7): 2538-2544.

Pelezar ,M.J. dan M.C.S. Chan, Dasar-dasar Mikrobiologi, Universitas Indonesia, Jakarta, 1988, 317-320.

Urata, Microbial Enzymes and Biotechnology, Applied Science pub. London, 1983: 10-57.

Winarno, F.G, (1983), Enzim Pangan, PT. Gramedia Jakarta

PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI KEMATANGAN BUAH TERONG BELANDA (*Chypomandra betacea*) BERDASARKAN WARNA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMega328

Shabri Putra Wirman, Sri Fitria R, Herriza Nur

Program Studi Fisika, Univeristas Muhammadiyah Riau
Jl. Tuanku Tambusai Ujung No.2, Pekanbaru
e-mail: shabri_pw@yahoo.com

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi dalam dunia industri saat ini dituntut adanya ketepatan, kecepatan dan otomatisasi. Salah satu pemanfaatan teknologi itu dilakukan pada penyortiran buah. Proses penyortiran penting dilakukan untuk menjaga kualitas dari buah. Telah dirancang prototipe pendeteksi dan penyortir kematangan buah terong belanda berdasarkan warna menggunakan mikrokontroler ATMega328 untuk membedakan warna buah yang matang dan busuk. Prototipe ini tersusun dari sensor LDR dan LED RGB untuk membedakan warna, dua motor servo sebagai penggerak dan mikrokontroler ATMega328 sebagai pengendali. Pengujian telah dilakukan pada buah terong belanda yang terdiri dari 20 sampel dengan dua tingkat kematangan yaitu 10 sampel buah yang matang dan 10 sampel buah yang busuk. Hasil menunjukkan respon yang positif untuk 3 kali pengulangan pada setiap sampel. Keberhasilan pada saat pendeteksian dan penyortiran berpengaruh dengan cahaya dari luar.

Kata kunci: *Prototipe, Terong Belanda, LDR, LED RGB, Mikrokontroler, Motor Servo.*

1. PENDAHULUAN

Teknologi berkembang semakin pesat sehingga kebutuhan manusia semakin banyak yang bergantung dengan teknologi, baik dalam bidang komunikasi, pendidikan, bahkan dalam bidang perkebunan. Buah-buahan merupakan suatu komoditas yang menguntungkan karena keaneragamannya dan didukung oleh iklim yang sesuai, sehingga menghasilkan berbagai buah-buahan yang sangat bervariasi dan menarik yang bisa kita temukan di seluruh wilayah Indonesia khususnya kota Pekanbaru.[1]

Salah satu jenis buah-buahan yang mudah kita temukan di kota Pekanbaru yaitu terong belanda. Buah ini dapat tumbuh karna dipengaruhi oleh faktor tanah dengan kelembaban sedang, serta alam di Pekanbaru yang sangat mendukung. Buah terong belanda diolah dengan berbagai cara, seperti masakan yang lezat dan makanan yang manis. Buah terong belanda yang mentah dapat digunakan untuk masakan kari dan sambal, sedangkan buah yang sudah matang diolah menjadi rujak, jus serta minuman kemasan.[1]

Tingkat kematangan buah terong belanda dapat dilihat dari perbedaan warnanya. Untuk produksi dalam jumlah yang banyak contohnya industri pembuatan minuman kemasan tentunya tidak mudah untuk memilah satu persatu dari buah tersebut dengan tenaga manusia. Oleh karna itu diperlukan alat pendeteksi kematangan buah berdasarkan warna. Ada beberapa penelitian yang sudah dilakukan untuk mengetahui tingkat kematangan buah, di antaranya otomasi pemisah buah tomat berdasarkan warna menggunakan *webcam* sebagai sensor [2], alat penyortir dan pengecekan kematangan buah menggunakan sensor warna TCS3200 [3], serta aplikasi komputer vision untuk identifikasi kematangan jeruk nipis [4].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis telah merancang alat pendeteksi kematangan berdasarkan warna pada buah terong belanda menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) dan LED RGB (*Light Emitting Device – Red, Green, And Blue*) dengan desain teknologi yang sederhana, aplikatif dan relatif ekonomis. Kemudian alat ini diharapkan dapat membantu konsumen dari produsen buah

terong belanda dalam mendeteksi dan menyortir buah yang matang dan busuk.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Terong Belanda (*Cyphomandra betacea*)

Terong belanda merupakan buah dari family *Solanacea* dan berasal dari daerah sub tropis. Ada tiga tipe terong belanda yang banyak ditanam, berdasarkan pada warna kulit dan daging buah (*pulp*) yaitu merah, merah tua dan kuning. Indeks kematangan buah yang terbaik untuk terong belanda adalah warna kulit dan daging buah (*pulp*). Buah terong belanda memiliki 3 tingkat kematangan yaitu buah terong belanda yang mentah yaitu buah yang berwarna hijau, buah yang matang (*mature*) yaitu buah dengan tingkat kematangan optimum dengan warna kuning kemerahan dan tekstur yang masih keras, serta buah yang masak (*ripe*), yaitu buah yang sudah berwarna merah dan tekstur yang sudah agak lunak [5].

LDR (*Light Dependent Resistor*)

LDR adalah komponen elektronika yang pada dasarnya mempunyai sifat yang sama dengan resistor, hanya saja nilai resistansi dari LDR berubah-ubah sesuai dengan tingkat intensitas cahaya yang diterimanya. LDR merupakan sensor yang bekerja apabila terkena cahaya. LDR memiliki hambatan yang sangat tinggi jika tidak terkena cahaya dan memiliki hambatan yang sangat kecil jika terkena cahaya. Dari pengujian resistansi LDR, nilai resistansinya bisa mencapai 50 Ω (ohm) dan batas resistansi tertinggi tak terhingga dalam *data sheet* resistansi LDR bisa mencapai lebih dari 1 M Ω . LDR yang memiliki hambatan tinggi saat cahaya kurang bisa mencapai 1M Ω , akan tetapi saat LDR terkena cahaya hambatan LDR akan turun drastis hingga mencapai 1,5 Ω – 0.[6]

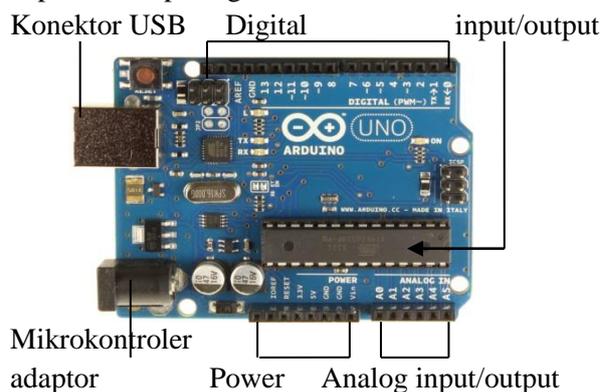
LED-RGB (*Ligh Emiting Device – Red, Green And Blue*)

LED RGB merupakan LED yang mampu menghasilkan warna-warna dari hasil kombinasi warna *Red* (merah), *Green* (hijau), dan *Blue* (biru). LED RGB dapat digunakan untuk menampilkan citra/gambar dalam perangkat elektronika, seperti televisi dan komputer dan dalam bidang fotografi. LED ini memiliki

keluaran warna yang dapat kita atur dengan memberikan nilai input pada masing-masing kaki-kaki LED untuk warna R-G-B. LED ini memiliki 4 pin yang terdiri 3 pin untuk mengontrol warna R-G-B dan 1 pin sebagai *common cathode*, sehingga katoda dari masing-masing kaki R-G-B dibuat menjadi satu pada kaki ini. LED RGB dapat diaplikasikan untuk pencahayaan *indoor* maupun *outdoor* dengan berbagai ukuran dan bentuk. [7]

Arduino UNO

Arduino UNO terdapat mikrokontroler jenis ATmega328 yang merupakan alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Cara kerja mikrokontroler adalah membaca dan menulis data. Dengan menggunakan mikrokontroler ini maka kita akan mendapat beberapa kemudahan dalam penggunaannya diantaranya, sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas, rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi, platform elektronik yang *open source*, berbasis pada *software* dan *hardware* yang fleksibel dan mudah digunakan.[8] Bahasa pemrograman yang di gunakan adalah bahasa C. *Board* arduino UNO dapat dilihat pada gambar 1.



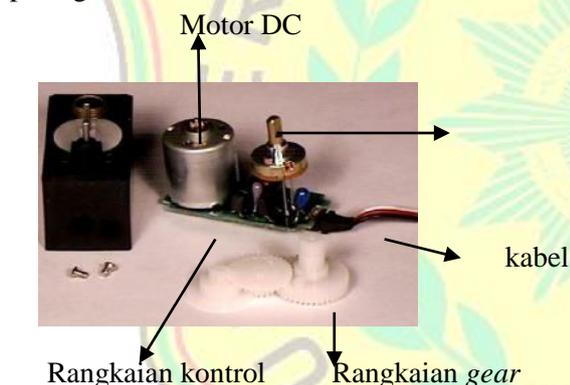
Gambar 1. Board Mikrokontroler ATmega328

Pada gambar 1. *board* arduino UNO memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu *men-support* mikrokontroler,

dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.[8]

Motor Servo

Motor *servo* adalah sebuah motor arus searah yang memiliki desain dan konstruksi untuk bekerja dengan kecepatan rendah namun memiliki torsi yang tinggi serta akurasi/ketepatan putaran yang sangat presisi. Berbeda dengan jenis-jenis motor listrik kebanyakan yang dimanfaatkan pada momen putarnya pada kecepatan tinggi, motor servo lebih dimanfaatkan pada kekuatan torsi yang tinggi dan akurasi posisi porosnya yang sangat tinggi. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian *gear*, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran *servo*. Sedangkan sudut dari sumbu motor *servo* diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.[9] Komponen motor servo dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Komponen motor *servo* [9]

Ruang Lingkup Penelitian

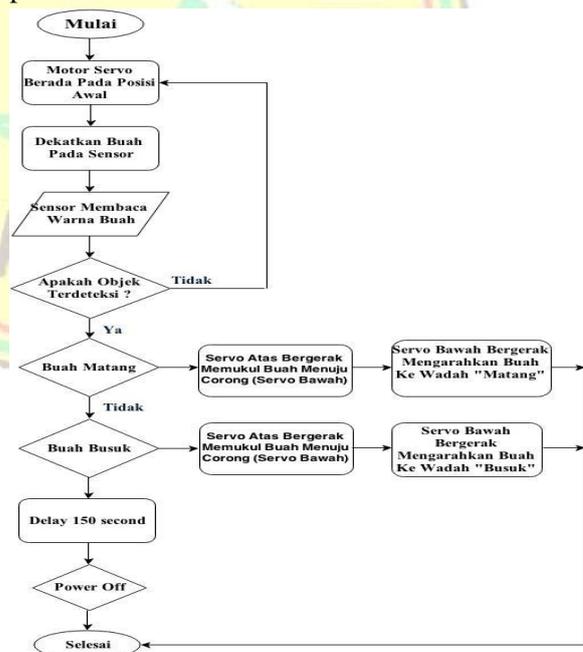
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai bulan Juli 2014 di Laboratorium Fisika Terpadu, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Riau.

Alat dan bahan yang digunakan adalah buah terong belanda di gunakan sebagai objek penelitian, *board* arduino UNO, sensor LDR, LED RGB, dua buah motor servo, kabel jumper,



Gambar 3. Flowchart Program Kalibrasi Warna

Alur kerja pada Gambar.33. Dimulai dari persiapan alat. Objek didekatkan pada sensor. Objek yang berwarna akan memantulkan cahaya tertentu dari LED RGB. Selanjutnya pantulan cahaya akan ditangkap oleh sensor LDR. Dengan demikian tiap warna objek akan menghasilkan kombinasi warna RGB tertentu. Setelah dilakukan pengkalibrasian pada objek selanjutnya akan dilakukan proses pendeteksian dengan cara membandingkan nilai RGB pada saat pengkalibrasian. Diagram alir (*flowchart*) program pendeteksi warna buah terong belanda pada Gambar 4.



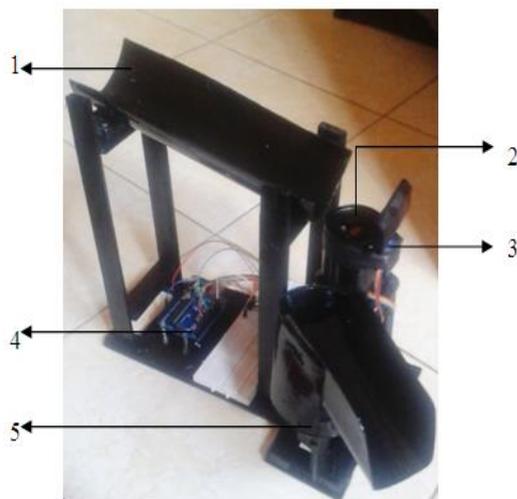
Gambar 4. Flowchart Program Pendeteksi Warna

Alur kerja pada Gambar.34. Dimulai dari persiapan alat. Kedua motor *servo* berada pada posisi awal. Kemudian objek dideteksi oleh sensor yang nilainya akan di sesuaikan dengan hasil kalibrasi. Objek terdeteksi maka *servo* atas akan bergerak memukul objek ke arah corong (*servo* bawah) yang kemudian mengarahkan objek pada wadah berdasarkan tingkat kematangannya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prototipe Alat

Telah dirancang sebuah prototipe alat pendeteksi dan penyortir buah terong belanda berdasarkan warna berbasis mikrokontroler ATmega328. Adapun proses penelitian dibagi menjadi dua bagian yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Desain prototipe alat ditunjukkan pada Gambar.5.



Gambar 5. Desain Prototipe Alat Pendeteksi Kematangan Terong Belanda

Keterangan gambar 4.1.

1. Konveyor miring
2. Sensor LDR dan LED RGB
3. Pemukul buah (*servo* atas)
4. Arduino UNO
5. Corong untuk mengarahkan (*servo* bawah)

Fungsi bagian prototipe alat:

1. Konveyor miring berfungsi untuk mengarahkan objek pada tempat pendeteksian yaitu Sensor LDR dan LED RGB.

2. Sensor LDR dan LED RGB, digunakan untuk mendeteksi warna dari buah terong belanda (objek).
3. *Servo* atas, berfungsi untuk memukul objek yang terdeteksi oleh sensor agar jatuh ke corong (*servo* bawah)
4. Arduino UNO, digunakan sebagai pusat kendali berupa sistem minimum dengan mikrokontroler ATmega328.
5. *Servo* bawah, berfungsi untuk mengatur dan mengarahkan objek sesuai dengan tingkat kematangan buah terong belanda. Objek buah terong belanda dalam konveyor miring bergerak menuju pendeteksian, sensor warna akan membaca cahaya warna dari objek buah tersebut. Jika warna pada terong belanda sesuai dengan kalibrasi yang telah ditentukan maka pemukul buah (*servo* atas) mengarahkan buah pada corong (*servo* bawah) kemudian corong tersebut mengarahkan buah pada tempat penampungan sesuai dengan tingkat kematangannya.

Kalibrasi Buah Terong Belanda

Proses pengkalibrasian dilakukan dengan meletakkan objek pada sensor LDR dan LED RGB. Cara kerja sensor warna dalam kalibrasi adalah objek berwarna memantulkan cahaya tertentu dari LED RGB. Proses pengkalibrasian ini dilakukan untuk mengenali warna objek secara akurat menggunakan program pada software arduino UNO. Setelah melakukan kalibrasi maka didapat hasil nilai data warna (*red, green, and blue*). Hasil data pada saat pengkalibrasian dapat berubah-ubah hal ini di pengaruhi oleh cahaya dari luar.

Pengujian Sampel

Pengujian telah dilakukan dengan berbagai macam ukuran dan warna buah terong belanda. Terong belanda yang digunakan 20 buah yang terdiri dari 10 buah terong belanda kematangan optimum dengan warna kuning kemerahan dan 10 buah terong belanda yang busuk yaitu buah yang sudah berwarna merah kecoklatan.

Sampel satu hingga sepuluh merupakan buah terong belanda dengan kategori matang sedangkan sampel sebelas hingga duapuluh adalah buah terong belanda dengan kategori busuk. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali

pengulangan. Hasil uji alat ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Alat

No	Sampel	Respon Alat Terhadap Sampel		
		Pengulangan I	Pengulangan II	Pengulangan III
1	Satu	+	+	+
2	Dua	+	+	+
3	Tiga	+	+	-
4	Empat	+	+	+
5	Lima	+	+	+
6	Enam	+	+	-
7	Tujuh	-	+	+
8	Delapan	+	+	+
9	Sembilan	+	-	+
10	Sepuluh	+	+	+
11	Sebelas	+	+	+
12	Duabelas	+	+	-
13	Tigabelas	+	+	-
14	Empatbelas	+	+	+
15	Limabelas	+	+	+
16	Enambelas	+	-	+
17	Tujuhbelas	-	+	+
18	Delapanbelas	+	+	+
19	Sembilanbelas	+	+	+
20	Duapuluh	+	+	+

Setelah dilakukan pendeteksian dan penyortiran menunjukkan respon positif yang berarti alat berhasil. Nilai positif berarti “objek terdeteksi” dan nilai negatif berarti “objek tidak terdeteksi”.

Pada hasil pengujian sampel tingkat kematangan buah yang matang adalah 6 sampel mendapatkan respon positif pada proses 3 kali pengulangan dan 4 sampel mendapatkan respon positif pada dua kali pengulangan serta respon negatif pada 1 kali pengulangan. Pada hasil pengujian sampel tingkat kematangan buah yang busuk adalah 6 sampel mendapatkan respon positif pada proses 3 kali pengulangan dan 4 sampel mendapatkan respon positif pada dua kali pengulangan dan respon negatif pada 1 kali pengulangan. Respon negatif yang didapat disebabkan oleh faktor cahaya dari luar yang tidak sesuai pada saat melakukan kalibrasi dan proses pendeteksian.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan perancangan yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Pada hasil pengujian sampel tingkat kematangan buah terong belanda yang terdiri dari 20 sampel dengan dua tingkat kematangan yaitu 10 sampel buah yang matang dan 10 sampel buah yang busuk dengan proses 3 kali pengulangan dapat dideteksi dan disortir serta dikatakan berhasil.
2. Respon negatif pada saat uji alat disebabkan faktor cahaya yang tidak sesuai pada saat kalibrasi buah (objek).

Saran

Dari hasil beberapa analisis yang dilakukan, adapun saran dari penulis adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan perbaikan pada sensor warna untuk mereduksi *noise* cahaya lebih dari luar pada sensor LDR (*Light Dependent Resistor*).
2. Penambahan fitur *monitoring* dapat dilakukan dalam prototipe alat ini.
3. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan sensor ukuran dan sensor beban untuk menambah fungsionalitas yang lebih luas dari prototipe yang telah dibuat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Tinjauan Pustaka. Diakses pada tanggal 21 April 2014, dari <http://e-journal.uajy.ac.id/373/3/2BL01034.pdf>
- Thiang, Leonardus Indrotanoto. 2008. Otomasi Pemisah Buah Tomat Berdasarkan Ukuran Dan Warna Menggunakan Webcam Sebagai Sensor. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- Radityo, Dimas Riski, dkk. 2012. Alat Penyortir Dan Pengecekan Kematangan Buah Menggunakan Sensor Warna. Jakarta: Universitas Bina Nusantara.
- Julianti, Elsa. 2011. Pengaruh Tingkat Kematangan Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Mutu Buah Terong Belanda (*Cyphomandra betacea*). Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Yudha, Oktaviano N., dkk. 2011. Aplikasi Komputer Vision Untuk Identifikasi Kematangan Jeruk Nipis. Semarang: Institut Teknologi Semarang.
- Tinjauan pustaka. Diakses pada tanggal 8 Agustus 2014, dari

[http://digilib.unimed.ac.id/public/UNIME-D-Undergraduate-22394 Bab%20II.pdf](http://digilib.unimed.ac.id/public/UNIME-D-Undergraduate-22394-Bab%20II.pdf)
LED dan pencahayaan interior. Diakses pada tanggal 5 April 2014, dari <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/125587-R050846-Pengaruh%20pencahayaan-Methodologi.pdf>
Landasan Teori Mikrokontroler. Diakses pada

tanggal 11 April 2014, dari <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/35001/4/Chapter%20II.pdf>.
Purwanto. 2009. Pengendali Motor Servo DC Standar Dengan Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8535. Jakarta: Universitas Gunadarma.

OBESITAS PRAKEHAMILAN DAN KEJADIAN PREEKLAMPSIA PADA IBU BERSALIN HIPERTENSI

Andin Widya Kusumawardani, Endah Marianingsih Theresia, Wafi Nur Muslihatun

Jurusan Kebidanan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl Mangkuyudan MJ III/304 Yogyakarta 55143

email:andinkusumawardani93@gmail.com

ABSTRAK

Preeklampsia merupakan salah satu penyebab utama kematian ibu di Indonesia. Prevalensi preeklampsia pada ibu hipertensi sekitar 52%. Kejadian preeklampsia di DIY meningkat dari 14,58% pada 2009 menjadi 25,58% pada 2010, dengan kejadian tertinggi di kabupaten Bantul. Obesitas merupakan salah satu faktor risiko preeklampsia. Jumlah obesitas ibu hamil di Indonesia mencapai 25%. Tujuan penelitian untuk mengetahui hubungan obesitas prakehamilan dengan kejadian preeklampsia pada ibu bersalin hipertensi di RSUD Panembahan Senopati. Jenis penelitian observasional analitik desain *cross sectional*. Subjek penelitian semua ibu bersalin yang pernah atau sedang hipertensi selama masa hamil sampai bersalin bulan Januari-Desember 2013. Analisis data menggunakan *chi-square* dan rasio prevalensi. Hasil penelitian: prevalensi preeklampsia pada ibu bersalin hipertensi dengan riwayat obesitas prakehamilan sebesar 67,80% sedangkan pada ibu tanpa riwayat obesitas prakehamilan sebesar 31,71%. Obesitas prakehamilan memiliki hubungan bermakna dengan preeklampsia ($p\text{-value}= 0.000376$, $RP= 2.14$ dan $CI\ 95\%= 1.78320-11.70157$). Kesimpulan: Obesitas prakehamilan meningkatkan risiko terjadinya preeklampsia pada ibu bersalin hipertensi

Kata kunci: Obesitas prakehamilan, preeklampsia

1. PENDAHULUAN

Angka Kematian Ibu (AKI) menjadi salah satu prioritas utama dalam pembangunan kesehatan di Indonesia. Data SDKI tahun 2012 AKI Indonesia meningkat signifikan yaitu mencapai 359/100.000 kelahiran hidup dari AKI SDKI 2007 yaitu sebanyak 228/100.000 kelahiran hidup. Pemerintah menargetkan penurunan AKI menjadi 103 per 100.000 kelahiran pada tahun 2015. Penyebab utama kematian ibu di Indonesia adalah preeklampsia, perdarahan, infeksi¹. Preeklampsia adalah penyebab kematian maternal utama di Amerika Latin sebesar 25,7% dan penyebab kematian kedua di negara maju (16,1%). Preeklampsia/eklampsia merupakan penyebab kematian maternal dan perinatal yang tinggi di negara berkembang². Insiden eklampsia pada negara berkembang sekitar satu kasus per 100 sampai 1.700 kehamilan³. Prevalensi preeklampsia pada ibu hipertensi sekitar 52%⁴.

Preeklampsia adalah timbulnya hipertensi disertai proteinuria akibat kehamilan, setelah usia kehamilan 20 minggu atau segera setelah persalinan⁵. Preeklampsia disebabkan oleh banyak faktor (*multiple causation*) yaitu usia,

primigravida, obesitas prakehamilan, hipertensi, DM, penyakit ginjal, gemeli⁶.

Obesitas adalah kelebihan berat badan akibat penimbunan lemak tubuh yang berlebihan. Kegemukan merupakan ciri khas dari populasi hipertensi. Seseorang disebut mengalami obesitas apabila Body Mass Index (BMI) $\geq 25,0$ untuk ras Asia⁷. Saat ini setengah miliar orang dari populasi dunia mengalami obesitas. Berdasarkan jenis kelamin, prevalensi obesitas pada perempuan lebih tinggi (26,9%) dibanding laki-laki (16,3%)⁸. Sejak tahun 2000, ibu hamil yang mengalami obesitas di Amerika Serikat meningkat 30% setiap tahun⁹. Di Indonesia jumlah penderita obesitas untuk populasi ibu hamil mencapai 25%¹⁰.

Obesitas merupakan ancaman yang cukup serius bagi ibu hamil. Ibu hamil yang memiliki kelebihan berat badan kemungkinan akan mengalami masalah ketika persalinan dan pasca persalinan. Menurut penelitian obesitas merupakan karakteristik ibu preeklampsia¹¹. Peningkatan prevalensi obesitas selama 20 tahun pada wanita hamil diklasifikasikan oleh *University of Alabama* pada saat kunjungan pranatal pertama. Sebanyak 40% wanita dengan berat normal dan 60% wanita dengan berat badan berlebih

mengalami penambahan berat yang berlebihan selama kehamilan¹².

Pada tahun 2009 kasus kematian ibu di Daerah Istimewa Yogyakarta karena eklamsia/preeklamsia sebanyak tujuh (14,58%) sedangkan pada tahun 2010 terdapat 11 kasus (25,58%). Eklamsia/preeklamsia tahun 2011 tersebar dalam beberapa daerah yakni dua kasus di Kota Yogyakarta, empat kasus di Kabupaten Bantul, dua kasus di kabupaten Gunungkidul, dan tiga kasus di kabupaten Sleman¹³. Angka Kematian Ibu di kabupaten Bantul tahun 2011 mengalami peningkatan dibanding pada tahun 2010 yaitu 82,07/100.000 kelahiran hidup menjadi 111,2/100.000 kelahiran hidup pada tahun 2011. Hasil Audit Maternal Perinatal (AMP) menyimpulkan bahwa penyebab tertinggi kematian ibu pada tahun 2011 adalah preklamsia sebanyak 26,7%. Menurut data rekam medik di RSUD Panembahan Senopati tahun 2012 didapatkan bahwa persalinan dengan preklamsia merupakan angka tertinggi untuk komplikasi persalinan yaitu sebesar 135 (4,2%) dari 3253 persalinan¹⁴.

Preeklamsia dapat dicegah dengan deteksi dini faktor risiko preeklamsia. Menurut penelitian Sativa (2011) obesitas merupakan

karakteristik ibu preeklamsia. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan obesitas prakehamilan dengan kejadian preeklamsia pada ibu bersalin hipertensi di RSUD Panembahan Senopati Bantul.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian observasional analitik, dengan desain *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di RSUD Panembahan Senopati pada 2 Maret - 31 Mei 2014. Populasi dalam penelitian ini adalah semua ibu bersalin yang pernah atau sedang hipertensi selama masa hamil sampai bersalin dari bulan Januari–Desember 2013 sebanyak 191 orang. Jumlah sampel 100 subjek, diambil dengan *simple random sampling*. Pengumpulan data lapangan diambil dari data sekunder yaitu register ibu bersalin dan rekam medis dari Januari–Desember 2013, meliputi data usia, paritas, berat badan kunjungan pertama, tinggi badan, diagnosa medis. Analisis data menggunakan *chi-square* dan rasio prevalensi, dengan tingkat kepercayaan 95%

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek

Tabel 1.

Karakteristik Ibu Bersalin Hipertensi Berdasarkan Usia, Paritas dan IMT di RSUD Panembahan Senopati Bantul

No.	Karakteristik ibu	Preeklamsia		Tidak Preeklamsia		Jumlah	
		f	%	f	%	f	%
1	Usia						
	<20 dan/atau > 35 tahun	30	63.82	17	36.17	47	100
	20-35 tahun	23	43.40	30	56.60	53	100
2.	Paritas						
	Primigravida	32	72.72	12	27.27	44	100
	Multigravida	21	37.5	35	62.5	56	100
3.	IMT						
	Obesitas (BMI \geq 25,0)	40	67,80	19	32,20	59	100
	Tidak obesitas (BMI < 25,0)	13	31,71	28	68,29	41	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa ibu bersalin hipertensi yang mengalami preeklampsia mayoritas (63,82%) berada pada usia berisiko yaitu pada usia kurang 20 tahun atau lebih 35 tahun, sedangkan ibu bersalin hipertensi yang tidak mengalami preeklampsia mayoritas berada pada usia reproduksi sehat (20-35 tahun). Ibu bersalin hipertensi yang mengalami preeklampsia

mayoritas (72,72%) adalah primigravida, sedangkan ibu bersalin hipertensi yang tidak mengalami preeklampsia mayoritas (62,5%) adalah multigravida. Ibu bersalin hipertensi yang mengalami preeklampsia mayoritas (67,80%) obesitas, sedangkan ibu bersalin hipertensi yang tidak mengalami preeklampsia mayoritas (68,29%) tidak obesitas.

Hubungan Obesitas Prakehamilan dengan Preeklampsia

Tabel 2. Tabel Rasio Prevalensi Obesitas Prakehamilan Terhadap Kejadian Preeklampsia di RSUD Panembahan Senopati 2013

	Preeklampsia		Tidak Preeklampsia		p-Value	RP	CI 95%
	f	%	f	%			
Obesitas	40	67,80	19	32,20	0,000376	2,14	1,78320-
Tidak Obesitas	13	31,71	28	68,29			11,70157

Tabel 2. menunjukkan bahwa 67.80% ibu bersalin hipertensi yang mengalami preeklampsia memiliki riwayat obesitas prakehamilan dan selebihnya tidak ada riwayat obesitas prakehamilan. Sebanyak 68,29% ibu bersalin hipertensi yang tidak mengalami preeklampsia tidak memiliki riwayat obesitas prakehamilan. Hubungan antara obesitas prakehamilan dan kejadian preeklampsia dapat dicari menggunakan tabel kontingensi 2 x 2 yang kemudian dianalisis menggunakan program R. Hasil uji Chi Square 12.64 menunjukkan bahwa X^2 hitung $> X^2$ tabel dan p -value = 0.000376 menunjukkan bahwa p -value $< 0,05$. Hal ini menunjukkan ada hubungan

yang signifikan antara obesitas prakehamilan dan kejadian preeklampsia.

Untuk mengetahui obesitas prakehamilan meningkatkan prevalensi preeklampsia atau tidak dan besar prevalensinya, digunakan perhitungan rasio prevalensi. Rasio prevalensi yang didapatkan dari perhitungan yaitu 2.14 berarti ibu dengan obesitas prakehamilan berpeluang 2.14 kali lebih besar mengalami preeklampsia dibanding ibu yang tidak obesitas, dengan CI 95% diperoleh 1.78320-11.70157. Nilai CI tidak melewati angka satu yang menunjukkan bahwa obesitas merupakan faktor risiko kejadian preeklampsia.

Hubungan Usia dan Paritas dengan Preeklampsia

Tabel 3. Tabel Rasio Prevalensi Usia, Paritas Terhadap Kejadian Preeklampsia di RSUD Panembahan Senopati 2013

	Preeklampsia		Tidak Preeklampsia		p-Value	RP	CI 95%
	f	%	f	%			
Usia (tahun)							
<20 dan > 35	30	63.82	17	36.17	0.04102	1.47	0.956062-5.582761
20-35	23	43.40	30	56.60			
Paritas							
Primigravida	32	72.72	12	27.27	0.00045	1.94	1.749397-11.524770
Multigravida	21	37.5	35	62.5			

Tabel 3 menunjukkan bahwa ibu bersalin hipertensi yang mengalami preeklampsia mayoritas (63,82%) berada pada usia berisiko yaitu pada usia kurang 20 tahun atau lebih 35 tahun, sedangkan ibu bersalin hipertensi yang tidak mengalami preeklampsia mayoritas berada pada usia reproduksi sehat (20-35 tahun). Hasil uji *Chi Square* 4.17 menunjukkan bahwa X^2 hitung $>X^2$ tabel dan p -value =0.04102 ($< 0,05$). Dengan demikian ada hubungan yang signifikan antara usia dan kejadian preeklampsia. Rasio prevalensi yang didapatkan dari perhitungan yaitu 1.47 berarti ibu dengan usia berisiko berpeluang 1.47 kali lebih besar mengalami preeklampsia dibanding ibu dengan usia reproduksi sehat. Hasil penelitian ini diperoleh CI 95% 0.956062-5.582761. Nilai CI melewati angka satu yang menunjukkan bahwa usia ibu belum dapat disimpulkan merupakan faktor risiko atau faktor protektif kejadian preeklampsia.

Ibu bersalin hipertensi yang mengalami preeklampsia mayoritas (72,72%) adalah primigravida, sedangkan ibu bersalin hipertensi yang tidak mengalami preeklampsia mayoritas (62,5%) adalah multigravida. Hasil uji *Chi Square* 12.27 menunjukkan bahwa X^2 hitung $>X^2$ tabel dan p -value=0.00045 ($<0,05$). Dengan demikian ada hubungan yang signifikan antara paritas dengan kejadian preeklampsia. Rasio prevalensi yang didapatkan dari perhitungan yaitu 1.94 berarti ibu dengan paritas primigravida berpeluang 1.94 kali lebih besar mengalami preeklampsia dibanding ibu dengan paritas multigravida. Hasil penelitian ini diperoleh CI 95% 1.749397-11.524770. Nilai CI tidak melewati angka satu yang menunjukkan bahwa paritas ibu merupakan faktor risiko kejadian preeklampsia.

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa ibu bersalin hipertensi yang obesitas di RSUD Panembahan Senopati tahun 2013 sebanyak 59 kasus (59%) dan jumlah yang tidak obesitas sebanyak 41 kasus (41%). Hal ini sesuai dengan teori yang menyebutkan 60 % wanita mengalami berat badan berlebih¹². Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang menyebutkan bahwa, kegemukan merupakan ciri khas dari populasi hipertensi⁷. Telah dibuktikan pula bahwa faktor ini

mempunyai kaitan erat dengan terjadinya hipertensi. Hasil penelitian membuktikan bahwa daya pompa jantung dan sirkulasi volume darah penderita obesitas dengan hipertensi lebih tinggi dibandingkan dengan penderita hipertensi dengan berat badan normal¹⁵.

Hasil analisis tabel silang dapat diketahui pula bahwa sebagian besar ibu dengan obesitas prakehamilan yang mengalami preeklampsia adalah sebanyak 40 kasus (67.80%). Obesitas prakehamilan dalam penelitian ini adalah status *Body Mass Index* (BMI) atau Indeks Masa Tubuh (IMT) ibu hamil yang dihitung dari berat badan prakehamilan (kg) dibagi tinggi pangkat dua (m^2). Dikatakan obesitas jika $BMI \geq 25,0$. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyebutkan faktor IMT maternal merupakan faktor yang pengaruhnya signifikan terhadap kejadian preeklampsia¹¹. Berdasarkan teori peningkatan BMI menyebabkan perubahan metabolisme tubuh. Selain itu peningkatan konsumsi lemak dan karbohidrat yang berlebih dapat menyebabkan penurunan kadar antioksidan. Semua ini akan berujung pada kerusakan endotel yang kemudian akan menyebabkan vasokonstriksi yang termanifestasi dalam kondisi hipertensi. Hipertensi sistemik dan perlukaan pada endotel glomerulus ginjal selanjutnya akan menyebabkan peningkatan ekskresi protein dalam urin atau yang biasa disebut proteinuria¹⁶.

Ibu bersalin dengan obesitas prakehamilan yang tidak mengalami preeklampsia yaitu sebesar 32.20%. Hal ini disebabkan karena obesitas prakehamilan tidak mutlak menyebabkan preeklampsia. Hal ini sesuai dengan teori yang menyebutkan bahwa faktor risiko adalah faktor-faktor atau keadaan yang mempengaruhi perkembangan suatu penyakit atau status kesehatan tertentu. Faktor risiko ini mungkin baru taraf dugaan, perkiraan atau memang sudah dibuktikan kebenarannya¹⁷.

Ibu bersalin yang tidak mempunyai riwayat obesitas prakehamilan namun mengalami prakehamilan adalah sebanyak 13 kasus (31.71%). Hal ini dapat disebabkan karena ada beberapa faktor yang tidak diteliti sehingga memungkinkan faktor tersebut yang berpengaruh seperti penyakit DM, gemeli dan penyakit ginjal. Sesuai dengan

teori yang menyebutkan bahwa faktor risiko preeklampsia adalah usia berisiko, primigravida, obesitas prakehamilan, hipertensi, DM, gemeli, dan penyakit ginjal⁶.

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan teori yaitu ibu hamil dengan obesitas memperlihatkan peningkatan signifikan kadar interleukin-6 dan protein C-reaktif alam serum serta tanda-tanda gangguan fungsi endotel. Penelitian ini menemukan bahwa ibu hamil dengan obesitas memperlihatkan peningkatan bermakna trigliserida, kolesterol lipoprotein ensitas sangat rendah, insulin, dan leptin dibandingkan dengan wanita hamil dengan berat normal¹².

Berdasarkan teori, hasil penelitian sebelumnya dan hasil penelitian ini diketahui bahwa obesitas prakehamilan berhubungan dengan kejadian preeklampsia. Pada penelitian ini didapatkan rasio prevalensi yaitu 2.14 berarti ibu dengan obesitas prakehamilan berpeluang 2.14 kali lebih besar mengalami preeklampsia dibanding ibu yang tidak obesitas. Hal ini juga mendukung penelitian yang menyatakan bahwa ibu hamil yang mengalami obesitas mempunyai risiko 1,55 kali untuk terjadi preeklampsia berat dibandingkan dengan seorang ibu hamil yang tidak mengalami obesitas¹⁸.

Usia berisiko meningkatkan peluang terjadinya preeklampsia pada ibu bersalin hipertensi sebanyak 1.47 kali. Hasil ini sesuai dengan penelitian di Bangkok wanita hamil dengan usia <20 tahun cenderung mengalami preeklampsia, begitu pula dengan dengan wanita hamil > 35 tahun¹⁹. Namun jika dilihat dari nilai CI yang melewati angka 1 maka belum dapat disimpulkan hubungan yang bermakna antara usia ibu dan kejadian preeklampsia. Hal ini dapat dikarenakan dua hal yaitu usia memang bukan faktor risiko atau jumlah subjek yang diteliti kurang banyak.

Hasil penelitian menunjukkan paritas ibu berhubungan dengan kejadian preeklampsia. Paritas primigravida meningkatkan peluang terjadinya preeklampsia pada ibu bersalin hipertensi sebanyak 1.94 kali. Hasil ini sesuai dengan teori primigravida lebih sering mengalami hipertensi, terjadi akibat implantasi sehingga timbul iskemia plasenta yang diikuti oleh sindrom inflamasi. Hasil ini juga mendukung penelitian yang

menyebutkan preeklampsia sepuluh kali lebih sering terjadi pada kehamilan pertama, keguguran dan terminasi kehamilan memberikan perlindungan terhadap penyakit ini pada kehamilan berikutnya²⁰

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Ada hubungan yang bermakna antara obesitas prakehamilan dan kejadian preeklampsia dengan p -value = 0.000376. Rasio Prevalensi obesitas prakehamilan terhadap kejadian preeklampsia adalah 2.14 yang berarti ibu dengan riwayat obesitas prakehamilan berpeluang 2.14 lebih besar mengalami preeklampsia daripada ibu tidak obesitas dengan CI 95%= 1.78320-11.70157.

Saran

Dalam pelayanan antenatal diharapkan bidan meningkatkan kewaspadaan dan mengontrol penambahan berat badan ibu hamil sebagai upaya pencegahan preeklampsia. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan menggunakan populasi ibu bersalin dan meneliti faktor lain yang berhubungan dengan kejadian preeklampsia.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Kesehatan RI. 2012. Profil Data Kesehatan Indonesia. Diunduh pada tanggal 20 November 2013 dari <http://www.depkes.go.id/>
- Manuaba, Ida Ayu Chandranita, Ida Bagus Fajar Manuaba, Ida Bagus Gde Manuaba. 2012. Ilmu Kebidanan, Penyakit Kanungan, dan KB. Jakarta: ECG
- Osungbade K., O. & Ige O., K. 2011. Public Health Perspectives of Preeclampsia in Developing Countries. Diunduh pada 20 Desember 2013 dari www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3087154/
- Ramsay. 2004. Long-term implications of pre-eclampsia. In: Pre-eclampsia Current Perspectives on Management. Baker P.N., Kingdom J.C.P. (Eds). The Parthenon Publishing Group USA
- Sudhaberta, K. 2001. Penanganan Preeklampsia Berat dan Eklampsia. Diunduh pada tanggal 28 Desember 2013

- dari www.kalbe.co.id/files/cdk/.../cdk_133_obstetri_dan_ginekologi.
- Redman, Christopher W. G. 2002. *Medical Disorder in Obstetrik Plactice Fourth Edition*. UK: Blackwell Publishing. Diunduh pada 4 januari 2014 dari onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470752371
- Rasmussen, K. M. 2010. *New Guidelines for weight Gain During Pregnancy*. Diunduh pada 23 Desember 2013 dari www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2847829
- Kementerian Kesehatan RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Diunduh pada tanggal 26 Januari 2014 dari <http://www.depkes.go.id/>.
- World Health Organization. (2004). *Beyond The Numbers: Reviewing Maternal Deaths And Complications To Make Pregnancy Safer*. Geneva: World HealthOrganization. Diunduh pada 20 Desember 2013 dari www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/9241591838/en/
- Siswono. 2007. *Pengaruh Nutrisi dan Gaya Hidup*. Diunduh pada tanggal 29 Desember 2013. <http://gizi.net/cgibin/berita/fullnews.cgi>
- Sativa, Gadis. 2011. *Pengaruh Indeks Massa Tubuh Wanita pada saat Persalinan terhadap Keluaran Maternal dan Perinatal di RSUP Dr. Kariadi Periode Tahun 2010*. Diunduh pada 20 desember 2013 dari eprints.undip.ac.id/33295/1/Gadis_Sativa.pdf
- Cunningham, G. 2010. *Obstetri William Edisi 23 Vol 2*. Jakarta: EGC
- Badan Pembedayaan Perempuan dan Masyarakat DIY. 2011. *Siga BPPM Provinsi DIY 2011*. Diunduh pada 20 November 2013 dari <http://bppm.jogjaprovo.go.id>
- Nurkhasanah, Dewiyani. 2013. *Hubungan Usia Dengan Kejadian Preeklampsia Berat Di RSU Panembahan Senopati Tahun 2012*. KTI Jurusan Kebidanan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Yogyakarta
- Dalimartha, Setiawan. 2010. *Care Your Selh Hipertensi*. Jakarta: BIP
- Roberts, J. M. 2011. *The role of Obesity in preeclampsia. Pregnancy hypertens*. Diunduh pada 20 Desember 2013 dari www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3082136/
- Sastroasmoro, Sudigdo. 2011. *Dasar-Dasar Metodologi Klinis*. Jakarta: Sagung Seto
- Rozikhan. 2007. *Faktor-Faktor risiko Terjadinya Preeklampsia Berat di Rumah Sakit Dr. H. Soewono Kendal*. Diunduh pada tanggal 20 November 2013 dari <http://eprints.undip.ac.id/>
- Rochajati, Poedji. 2011. *Skrining Antenatal Pada Ibu Hamil Ed 2*. Surabaya: AUP
- Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Chapman, V.2006. *Asuhan Kebidanan Persalinan Dan Kelahiran*. Jakarta: EGC.

KARAKTERISTIK IBU BERSALIN DENGAN INDIKASI *SECTIO CAESAREA* TAHUN 2012-2013 DI MEDICAL RECORD RSUD ARIFIN ACHMAD PEKANBARU

Maswarni, Ayu Kumalasari,

Staff pengajar Jurusan D III Keperawatan
Alumnus Jurusan D III Keperawatan-FMIPA. UMRI
Fakultas MIPA dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Riau
Email: maswarni82@tahoo.co.id

ABSTRAK

Latar belakang: *Sectio caesarea* adalah pembedahan untuk melahirkan janin dengan membuka dinding perut dan dinding rahim. Tujuan penelitian: untuk mengetahui karakteristik ibu bersalin dengan indikasi *sectio caesarea* Tahun 2012-2013 di medical record RSUD Arifin Achmad Pekanbaru. Metodologi penelitian: jenis penelitian deskriptif, digunakan data sekunder yaitu seluruh ibu bersalin dengan indikasi *sectio caesarea* yang terdata di medical record RSUD Arifin Achmad Pekanbaru yang dilakukan pada tanggal 01-15 September 2014. Populasi dan sampel: seluruh data ibu bersalin dengan indikasi *sectio caesarea* sebanyak 319 ibu bersalin, dengan menggunakan lembar *checklist*. Analisis data: analisa *Univariate*. Hasil penelitian: karakteristik ibu bersalin dengan indikasi *sectio caesarea* tahun 2012-2013 adalah berdasarkan umur, pendidikan, pekerjaan, paritas, dan indikasi. Dimana umur adalah mayoritas umur 20-35 tahun sebanyak 243 responden (76,18%), dari pendidikan mayoritas SMA sebanyak 157 responden (49,22%), dari pekerjaan mayoritas IRT (Ibu Rumah Tangga) sebanyak 296 responden (92,79%), sedangkan dari paritas mayoritas multipara sebanyak 184 responden (57,68%), dan dari indikasi mayoritas *Cephalo Pelvik Disproportion (CPD)* sebanyak 65 responden (20,38%). Kesimpulan: Diharapkan kepada para petugas kesehatan RSUD Arifin Achmad Pekanbaru agar pelayanan dan evaluasi tindakan *sectio caesarea* meningkat, sehingga kejadian *sectio caesarea* dapat ditekan.

Kata Kunci: Karakteristik, indikasi *sectio Caesar*

1. PENDAHULUAN

Kehamilan merupakan suatu proses dari kehidupan wanita, di mana dengan adanya proses ini akan menyebabkan perubahan pada ibu tersebut, yang meliputi perubahan fisik, mental, dan sosialnya. Dalam perubahan-perubahan tentunya tak lepas dari adanya faktor-faktor yang memengaruhinya, yaitu faktor fisik, psikologis, lingkungan, sosial, budaya, serta ekonomi (Dewi, dkk. 2011).

Kesehatan ibu merupakan komponen yang sangat penting dalam pembangunan bangsa karena seluruh komponen yang lain sangat dipengaruhi oleh kesehatan ibu. Tiga indikator yang dipakai dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan ibu adalah angka kematian ibu (AKI), proporsi pertolongan persalinan oleh tenaga kesehatan terlatih, dan angka pemakaian kontrasepsi (Efendi, dkk. 2009).

Pada masa lalu melahirkan dengan *sectio caesarea* menjadi hal yang menakutkan karena beresiko kematian. Oleh karena itu, pembedahan dilakukan jika persalinan normal dapat membahayakan ibu dan janinnya. Seiring dengan berjalannya waktu serta berkembangnya kecanggihan bidang ilmu kedokteran, kebidanan, pandangan tersebut bergeser. Saat ini *sectio caesarea* menjadi alternatif persalinan (Salfariani dkk, 2012).

Dampak operasi *sectio caesarea* bagi ibu adalah syok, perdarahan, cedera pada orang lain, parut dalam rahim, infeksi *paerperalis* (nifas), *thrombophebitis* dan gangguan jalan kencing. Umumnya pada janin tidak terdapat komplikasi yang cukup berarti, tetapi perlu di waspadai resiko mordibiditas pernafasan meningkat pada bayi yang lahir melalui *sectio caesarea* sebelum usia gestasi 39 minggu (Sugiarti dkk, 2012).

World Health Organization (WHO) memperkirakan setiap tahun terjadi 210 juta kehamilan di seluruh dunia. Dari jumlah tersebut 20 juta perempuan mengalami kesakitan akibat kehamilan, diantaranya 8 juta kasus mengalami komplikasi yang mengancam jiwa, dan lebih 500.000 meninggal, dan hampir 50 persen kematian tersebut terjadi di Negara Asia Selatan dan Tenggara termasuk Indonesia (Siregar dkk, 2012).

Badan Kesehatan Dunia menjelaskan target penurunan Angka Kematian Ibu (AKI) antara tahun 1990 sampai tahun 2015 adalah 5,5 persen pertahun. Salah satu cara untuk mencegah Angka Kematian Ibu (AKI) adalah dilakukannya tindakan *sectio caesarea*. WHO memperkirakan bahwa angka persalinan dengan *sectio caesarea* adalah sekitar 10 persen sampai 15 persen dari semua proses persalinan di Negara-negara berkembang (Noprianto, 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh suryati Tati (2012) bahwa angka tindakan *sectio caesarea* di Indonesia sudah melewati batas maksimal standar WHO yaitu 5–10 persen. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) tahun 2010, tingkat persalinan *sectio caesarea* di Indonesia 15,3 persen dari 20.591 ibu yang melahirkan dalam kurun waktu 5 tahun terakhir yang diwawancarai di 33 provinsi. Gambaran adanya faktor resiko ibu saat melahirkan atau *sectio caesarea* adalah 13,4 persen karena ketuban pecah dini, 5,49 persen preeklamsia, 5,14 persen perdarahan, 4,40 persen karena jalan lahir tertutup, 2,3 persen karena rahim robek (Sumelung dkk, 2014).

Berdasarkan data yang diperoleh peneliti pada tanggal 09 Januari 2014 di Medical Record RSUD Arifin Achmad Pekanbaru didapatkan data ibu yang bersalin dengan indikasi *sectio caesarea* pada tahun 2012-2013 adalah sebanyak 1.565 orang. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Karakteristik Ibu Bersalin dengan Indikasi *Sectio caesarea* Tahun 2012-2013 di Medical Record RSUD Arifin Achmad Pekanbaru”.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan *deskriptif*. Menurut Notoatmodjo (2010), deskriptif yaitu dilakukan terhadap sekumpulan objek yang biasanya bertujuan untuk melihat gambaran fenomena (termasuk kesehatan) yang terjadi di dalam suatu populasi tertentu. Pada penelitian ini peneliti ingin memberikan gambaran karakteristik ibu bersalin dengan indikasi *sectio caesarea* dengan kriteria: Umur, Pendidikan, Pekerjaan, paritas, dan indikasi.

Waktu dan tempat penelitian ini telah dilakukan pada tanggal 01-15 September 2014 di Medical Record RSUD Arifin Achmad Pekanbaru. Populasi dan sampel pada penelitian ini adalah seluruh data ibu bersalin dengan indikasi *sectio caesarea* yang memenuhi kriteria inklusi yaitu sebanyak 319 ibu bersalin. Jenis pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan data sekunder.

Etika Penelitian menekankan kepada masalah etika meliputi, tanpa nama (*Anonymity*) dan kerahasiaan (*Confidentiality*). Instrumen Penelitian dalam bentuk lembar *Check List* yang berisi karakteristik ibu bersalin dengan indikasi *sectio caesarea* (Umur, pendidikan, Pekerjaan, paritas, dan indikasi). Pengolahan data pada penelitian ini diolah secara manual. Menurut Hasan dalam Arnita (2004) langkah-langkah pengolahan data terdiri dari, *Editing, Coding, Telly, Sorting, Cleaning*.

Dalam analisa data, peneliti akan menggunakan analisa *Univariate* yaitu analisa yang dilakukan dengan melihat hasil perhitungan frekuensi dan presentase. Hasil nantinya akan menjadi tolak ukur pembahasan dan kesimpulan. Tahap rumus distribusi presentase:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

(Nursalam, 2008)

Keterangan:

P = Persentase

F = Frekuensi karakteristik penderita psoriasis berdasarkan usia, jenis kelamin, dan pekerjaan.

N = Populasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti tentang Karakteristik Ibu Bersalin dengan Indikasi *Sectio Caesarea* Tahun 2012-2013 Di Medical Record RSUD Arifin Achmad Pekanbaru. Di Ruang Instalansi Rekam Medik pada tanggal 12 sampai 13 September 2014, pada data sekunder Ibu Bersalin dengan *Sectio Caesarea* tahun 2012-2013 adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik Umur Ibu Bersalin

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Umur Ibu Bersalin dengan *Sectio Caesarea* Tahun 2012-2013 RSUD Arifin Achmad Pekanbaru

No	Umur (Tahun)	2012		2013		Total	
		f	%	f	%	f	%
1.	< 20	14	8,81	6	3,75	20	6,27
2.	Tahun	120	75,47	123	76,87	243	76,18
3.	20 – 35 Tahun	25	15,72	31	19,38	56	17,55
	>35 Tahun						
Jumlah		159	100	160	100	319	100

Dihat dari faktor umur ibu bersalin dengan *sectio caesarea* di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru, usia responden yang terbanyak pada tahun 2012 adalah usia 20-35 tahun sebanyak 120 Responden (75,47%), sedangkan tahun 2013 sebanyak 123 Responden (76,87%). Pada tahun 2012-2013 dapat disimpulkan yang paling banyak adalah usia 20-35 tahun sebanyak 243 Responden (76,18%).

Menurut penelitian Siregar, dkk (2012), dengan judul “Karakteristik Ibu Bersalin dengan *Sectio Caesarea* Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr.Pirngadi Medan Tahun 2011-2012” berdasarkan umur selama 2 tahun yaitu tahun 2011 sampai tahun 2012 dari 87 responden. Umur terbesar adalah 20-35 tahun sebanyak 68 responden (78,20%) dan umur terkecil adalah <20 tahun dan > 35 tahun sebanyak 19 responden (12,80%).

Menurut asumsi peneliti, ibu bersalin dengan *sectio caesarea* yang mayoritas usia 20-35 tahun, karena kehamilan di usia 20-35 tahun adalah usia yang paling tepat bagi wanita untuk mempunyai anak. Dari hasil usia

tersebut, usia ibu dalam rentang usia yang reproduktif. Hal ini sejalan dengan pendapat Rochjati (2003) penelitian yang menyatakan reproduksi sehat diketahui bahwa usia aman untuk kehamilan dan persalinan adalah umur 20-35 tahun, sedangkan yang beresiko untuk kehamilan dan persalinan adalah < 20 tahun dan > 35 tahun.

2. Karakteristik Pendidikan Ibu Bersalin

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Pendidikan Ibu Bersalin dengan *Sectio Caesarea* Tahun 2012-2013 RSUD Arifin Achmad Pekanbaru

o Pendidikan	2012		2013		Total	
	f	%	f	%	f	%
1. SD	33	20,75	17	10,62	50	15,67
2. SMP	41	25,79	47	29,38	88	27,59
3. SMA	75	47,17	82	51,25	157	49,22
4. Perguruan tinggi	10	6,29	14	8,75	24	7,52
Jumlah	159	100	160	100	319	100

Dilihat karakteristik pendidikan, mayoritas adalah SMA pada tahun 2012 sebanyak 75 Responden (47,17%), sedangkan pada tahun 2013 sebanyak 82 Responden (51,25%). Pada tahun 2012-2013 dapat disimpulkan yang paling banyak adalah pendidikan SMA sebanyak 157 Responden (49,22%).

Menurut penelitian Mulyawati, dkk (2011) dengan judul “Faktor Tindakan Persalinan *Sectio Caesarea*”, tingkat pendidikan responden dengan frekuensi yang terbanyak adalah pendidikan SMA dengan jumlah 46 Responden (76,6%), sedangkan frekuensi paling rendah responden dengan tingkat pendidikan perguruan tinggi yaitu sebanyak 6 Responden (10,0%).

Menurut asumsi peneliti, Pendidikan seseorang sangat berpengaruh terhadap pengetahuan dan kesiapan seorang ibu dalam menjalani kehamilan dan persalinan. Pendidikan seseorang akan mempengaruhi cara berfikir dan cara pandang terhadap diri dan lingkungannya akan itu akan berbeda sikap responden yang mempunyai tingkat pendidikan tinggi dibandingkan pendidikan

rendah dalam menyikapi proses selama bersalin.

3. Karakteristik Pekerjaan Ibu Bersalin

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Pekerjaan Ibu Bersalin dengan *Sectio Caesarea* Tahun 2012-2013 RSUD Arifin Achmad Pekanbaru

No Pendidikan	2012		2013		Total	
	f	%	f	%	f	%
1. IRT	149	93,71	147	91,87	296	92,79
2. PNS	4	2,52	4	2,5	8	2,51
3. Wiraswasta	6	3,77	9	5,63	15	4,7
Jumlah	159	100	160	100	319	100

Dilihat dari faktor pekerjaan mayoritas Ibu Rumah Tangga pada tahun 2012 sebanyak 149 Responden (93,72%), sedangkan pada tahun 2013 sebanyak 147 Responden (91,87%). Pada tahun 2012-2013 dapat disimpulkan yang paling banyak adalah pekerjaan Ibu Rumah Tangga sebanyak 296 Responden (92,79%).

Hasil penelitian Siregar, dkk (2012), dengan judul “Karakteristik Ibu Bersalin dengan *Sectio Caesarea* Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr.Pirngadi Medan Tahun 2011-2012”, pekerjaan terbesar yaitu Ibu rumah tangga sebanyak 66 responden (75,86%), PNS sebanyak 14 responden (16,09%), dan Wiraswasta sebanyak 7 responden (8,05%).

4. Karakteristik Paritas Ibu Bersalin

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Paritas Ibu Bersalin dengan *Sectio Caesarea* Tahun 201-2013 RSUD Arifin Achmad Pekanbaru

No Pendidikan	2012		2013		Total	
	f	%	f	%	f	%
1. IRT	149	93,71	147	91,87	296	92,79
2. PNS	4	2,52	4	2,5	8	2,51
3. Wiraswasta	6	3,77	9	5,63	15	4,7
Jumlah	159	100	160	100	319	100

Dilihat dari faktor paritas adalah Multipara pada tahun 2012 sebanyak 82 Responden (51,57%), sedangkan pada tahun 2013 meningkat sebanyak 102 Responden (63,75%). Pada tahun 2012-2013 dapat disimpulkan yang paling banyak adalah paritas Multipara sebanyak 184 Responden (57,68%).

Menurut penelitian Hadi dan Noviasuti (2011), dengan judul “Hubungan antara Presentasi Sungsang (dengan komplikasi dan tidak komplikasi) dengan *Sectio Caesarea* Di RSUD Wates Kabupaten Kolon Progo”, paritas terbesar yaitu Multipara sebanyak 57 Responden (57%) dan terkecil adalah Grandemultipara sebanyak 5 Responden (5%). Penelitian ini menyatakan pada paritas multipara ini keadaan rahim biasanya sudah lemah, hal ini dapat menimbulkan persalinan lama dan perdarahan saat persalinan.

Menurut asumsi peneliti, hal ini disebabkan seorang ibu yang sering melahirkan mempunyai resiko mengalami komplikasi persalinan pada kehamilan berikutnya apabila tidak memperhatikan kebutuhan nutrisi. Pada paritas ini keadaan rahim biasanya sudah lemah, hal ini dapat menimbulkan persalinan lama dan persarahan saat persalinan.

5. Karakteristik Indikasi Ibu Bersalin

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Indikasi Ibu Bersalin dengan *Sectio Caesarea* Tahun 2012-2013 RSUD Arifin Achmad Pekanbaru

No	Indikasi	2012		2013		Total	
		f	%	f	%	f	%
1.	<i>Chepalo Pelvik Disproportion (CPD)</i>	37	23,27	28	17,5	65	20,38
2.	<i>Plasenta Previa</i>	18	11,32	17	10,63	35	10,97
3.	Ketuban Pecah Dini	19	11,95	21	13,12	40	12,54
4.	Kelainan Letak	39	24,53	24	15	63	19,75
5.	Kelainan Presentasi	2	1,26	26	16,25	28	8,78
6.	Preeklamsia/eklamsia	30	18,87	31	19,38	61	19,12
7.	Gawat Janin	6	3,77	8	5	14	4,39
8.	Janin Besar	8	5,03	5	3,12	13	4,07
	Jumlah	159	100	160	100	319	100

Dilihat dari faktor indikasi mayoritas *Chepalo Pelvik Disproportion (CPD)* pada tahun 2012 sebanyak 37 Responden (23,27%), sedangkan pada tahun 2013 sebanyak 28 Responden (17,5%). Pada tahun 2012-2013 dapat disimpulkan yang paling banyak adalah indikasi *Chepalo Pelvik Diproportion (CPD)* sebanyak 65 Responden (20,38%).

Hasil penelitian Mulyawati (2011), dengan judul “Faktor-faktor yang Berperan Meningkatkan Angka Kejadian *Sectio Caesarea* Di RSI YAKKSI Gemolong Kabupaten Sragen” terdapat peningkatan

jumlah yang melakukan persalinan dengan *sectio caesarea* dengan indikasi *Chepalo Pelvik Disproportion (CPD)* memiliki persentase sebesar 36,7 persen.

Menurut asumsi peneliti, hal ini disebabkan karena bentuk tubuh atau postur tubuh dan bentuk panggul ibu yang kecil sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan persalinan normal. Angka kejadian *sectio caesarea* meningkat karena berbagai faktor, jika tidak dilakukan *sectio caesarea* maka akan mengancam nyawa ibu dan janin dengan demikian dapat menurunkan angka kematian ibu dan janin.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan peneliti pada tanggal 01-15 September 2014 yang berjudul Karakteristik Ibu Bersalin dengan Indikasi *Sectio Caesarea* Tahun 2012-2013 Di Medical Record RSUD Arifin Achmad Pekanbaru yaitu dengan menggunakan lembaran *checklist* 2012-2013 yang tercatat di Ruang Instalasi Rekam Medis RSUD Arifin Achmad Pekanbaru. Berdasarkan Umur, Pendidikan, Pekerjaan, Paritas, dan Indikasi. Dimana Umur adalah mayoritas 20-35 tahun sebanyak 243 Responden (76,18%), dari Pendidikan mayoritas SMA sebanyak 157 Reponden (49,22%), sedangkan dari Pekerjaan mayoritas Ibu Rumah Tangga sebanyak 296 Responden (92,79%), dari Paritas mayoritas Multipara sebanyak 184 Responden (57,68%), dari Indikasi dapat diketahui mayoritas *Chepalo Pelvik Disproportion* sebanyak 65 Responden (20,38%).

Saran

Berdasarkan hasil penelitian tersebut beberapa saran yang disampaikan oleh peneliti antara lain:

1. Kepada Penelitian Selanjutnya

Diharapkan kepada penelitian selanjutnya untuk melanjutkan penelitian yang telah ada menjadi sempurna dan tidak terbatas pada Karakteristik Ibu Bersalin dengan Indikasi

Sectio Caesarea tahun 2012-2013 Di Medical Record RSUD Arifin Achmad pekanbaru.

2. Kepada Petugas Kesehatan

Diharapkan kepada para petugas kesehatan RSUD Arifin Achmad pekanbaru agar meningkatkan pelayanan dan evaluasi terhadap tindakan *sectio caesarea* sehingga cakupan penurunan kejadian *sectio caesarea* tercapai sesuai dengan yang diharapkan pemerintahan. Selain itu agar dapat merekomendasikan adanya penambahan poin data pada lembar register kejadian *sectio caesarea* agar dapat dijadikan acuan evaluasi keberhasilan tindakan *sectio caesarea*.

3. Kepada Institusi Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Riau

Diharapkan pada institusi pendidikan untuk dapat menambah referensi buku dan media informasi yang lebih canggih dan terbaru dipustakaan, khususnya tentang kejadian *sectio caesarea* sehingga bermanfaat bagi peneliti yang akan datang.

5. DAFTAR PUSTAKA

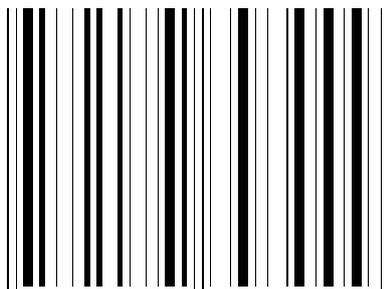
- Dewi dkk. 2011. *Asuhan kehamilan untuk kebidanan*. Jakarta: salemba medika.
- Efendi, Ferry dan Makhfudli. (2009). *Keperawatan Kesehatan Komunitas*. Jakarta: Salemba Medika.
- Hadi dan Noviasuti. (2011). *Hubungan Antara Presentasi Sungsang (dengan komplikasi dan tidak komplikasi) dengan Sectio Caesarea Di RSUD Wates Kabupaten Kulon Probo*. Program Studi Pendidikan Bidan Fakultas Kedokteran Universitas Air Langga.
- Hidayat, A. (2007). *Riset Keperawatan dan Teknik Penulisan Ilmiah*. Jakarta: Salemba Medika.
- Kasdu. (2003). *Operasi Caesar masalah dan solusinya*. Jakarta: Puspa Swara.
- Mulyawati, dkk. (2011). *Faktor Tindakan Sectio Caesarea*. Jurusan Ilmu Kesehatan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Semarang Indonesia.

- Noprianto, 2012, *Hubungan Tingkat Pengetahuan dan Tingkat Pendidikan Ibu dengan Pelaksanaan Mobilisasi Dini Post Sectio caesarea*, Akademi Kesehatan Sapta Bakti, Bengkulu.
- Salfariani, dkk. (2012). *Faktor Pemilihan Persalinan Sectio Caesarea tanpa Indikasi Medis Di RSUD Bunda Thamrin Medan*, Fakultas Keperawatan Universitas Sumatera Utara.
- Siregar dkk. 2012. *Karakteristik Ibu Bersalin dengan Sectio Caesarea Di Rumah Sakit Umum Daerah DR. Pingadi Medan Tahun 2011-2012*. Diperoleh pada tanggal 07 Januari 2014.
- Sugiarti, dkk. (2012). *Indikasi Persalinan Sectio Caesrea Berdasarkan Umur dan Paritas Di Rumah Sakit DKT Gubeng Pojok Surabaya Tahun 2011*.
- Sumelung, dkk. (2014). *Faktor yang Berperan Meningkatnya Angka Kejadian Sectio Caesarea Di RSUD Liun Kendage Tahuna*, Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado.

PANDUAN BAGI PENULIS JURNAL PHOTON

1. Artikel berupa hasil penelitian kepustakaan, penelitian lapangan, atau karya ilmiah lainnya yang belum dan tidak dipublikasikan dalam media cetak lain.
2. Artikel ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris dengan format esai, disertai judul pada masing-masing bagian artikel. Pengkat judul bagian dinyatakan dengan jenis huruf yang berbeda (semua judul bagian dan sub bagian dicetak tebal atau tebal dan miring) dan tidak menggunakan angka nomor pada judul.
3. Artikel disusun yang disusun dalam Bahasa Indonesia sesuai dengan Pedoman Ejaan Bahasa Indonesia yang Disempurnakan (EYD).
4. Artikel diketik dengan menggunakan komputer dengan ukuran kertas kuarto 21,0 x 29,7 cm, dengan ukuran huruf untuk judul 14, sedangkan isi artikel 12, spasi tulisan 1 dan jumlah maksimal halaman 15 halaman dan disertakan filenya dalam sebuah Compact Disk (CD) berikut juga daftar biografi penulis.
5. Sistematika Artikel Hasil Penelitian
 - Judul Artikel, Informatif, lengkap, atau tidak terlalu panjang atau terlalu pendek antara 5 s.d 15 kata
 - Penulis, tanpa mencantumkan gelar akademik, dianjurkan mencantumkan alamat e-mail untuk mempermudah komunikasi.
 - Abstrak dalam bahasa Inggris/Indonesia dalam satu alenia, maksimal 100 kata
 - Kata kunci, maksimal 5 buah kata tunggal
 - Pendahuluan, berisi latar belakang, sedikit tinjauan pustaka dan tujuan penelitian
 - Metoda
 - Hasil dan Pembahasan
 - Kesimpulan dan Saran
 - Rujukan, hanya memuat sumber-sumber yang dirujuk
6. Sistematika Artikel Konseptual
 - Judul Artikel, Informatif, lengkap, atau tidak terlalu panjang atau terlalu pendek antara 5 s.d 15 kata
 - Penulis, tanpa mencantumkan gelar akademik, dianjurkan mencantumkan alamat e-mail untuk mempermudah komunikasi.
 - Abstrak dalam bahasa Inggris/Indonesia dalam satu alenia, maksimal 100 kata
 - Kata kunci, maksimal 5 buah kata tunggal
 - Pendahuluan, berisi latar belakang dan tujuan atau ruang lingkup tulisan.
 - Sub Judul (sesuai kebutuhan)
 - Kesimpulan
 - Rujukan, hanya memuat sumber-sumber yang dirujuk. Rujukan disusun dengan tata cara seperti contoh berikut ini dan diurutkan secara alfabet dan kronologis.
 - Rujukan dan Buku:**
Einstein, A. 1938. The evolution of physics. London. Cambridge University Press.
 - Rujukan dan Jurnal/Majalah:**
Pangaribuan, T. 1992. Perkembangan kompetensi kewacanaan pembelajaran bahasa Inggris di LPTK. Disertasi tidak diterbitkan. Program Pascasarjana IKIP Malang, Malang.
 - Rujukan berupa makalah yang disajikan dalam Seminar, Penataran dan Lokakarya:**
Huda, N. 1991. Penulisan taporan penelitian untuk jurnal. Makalah disajikan dalam Lokarya Penelitian Tingkat Dasar bagi Dosen PTN dan PTS di Malang Angkatan XIV, Pusat Penelitian IKIP Malang, Malang, 12 Juli
7. Penyajian tabel, gambar, dan ilustrasi lain dicetak dalam satu halaman, Nomor dan judul tabel dicetak di atas tabel dengan huruf besar kecil, tebal, isi tabel, gambar dan ilustrasi lain dicetak dengan huruf normal (tidak tebal).
8. Kepastian pemuatan atau penolakan artikel akan diberitahukan secara tertulis. Penulis yang artikelnya dimuat akan mendapat imbalan berupa bukti pemuatan sebanyak 2 (dua) eksemplar. Artikel yang tidak dimuat tidak akan dikembalikan, kecuali atas permintaan penulis.
9. Dewan Redaksi tidak bertanggung jawab atas isi dan artikel yang dimuat dan tanggung jawab sepenuhnya dilimpahkan kepada penulis yang bersangkutan.

ISSN 2087393-X



9 772087 393009