

YAYASAN PENDIDIKAN DAYANG SUMBI
**INSTITUT TEKNOLOGI
NASIONAL**

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Jl. PHH Mustapa 23, Bandung 40124 Indonesia, Telepon: +62-22-7272215 ext 157, Fax:022-7202892
Web site: <http://www.itenas.ac.id>, e-mail: lpp@itenas.ac.id

SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
450/A.01/TL-FTSP/Itenas/IX/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
Jabatan : Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Itenas
NPP : 40909

Menerangkan bahwa,

Nama : Muhammad Arkan
NRP : 252017033
Email : Markan170899@gmail.com

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : Identifikasi Senyawa Kimia pada Lahan Pertanian Menggunakan Metode GCMS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*)
Tempat : Kecamatan Kertasari; Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)
Waktu : 21 Juni 2023 – 21 September 2023
Sumber Dana : Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan
Itenas,



(Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.)
NPP : 120040909

**IDENTIFIKASI SENYAWA KIMIA PADA TANAH PERTANIAN MENGGUNAKAN
METODE GCMS (*GAS CHROMATOGRAPHY-MASS SPECTROMETRY*)**

PRAKTIK KERJA



Oleh:

MUHAMMAD ARKAN

252017033

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

BANDUNG

2024

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN PRAKTIK KERJA

**IDENTIFIKASI SENYAWA KIMIA PADA TANAH PERTANIAN
MENGUNAKAN METODE GCMS (GAS CHROMATOGRAPHY-MASS
SPECTROMETRY)**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan

Mata Kuliah Kerja Praktik (TLB-490) pada

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Disusun oleh:

Muhammad Arkan

25-2017-033

Bandung, 19 Agustus 2024

Semester Genap 2023/2024

Mengetahui/Menyetujui,

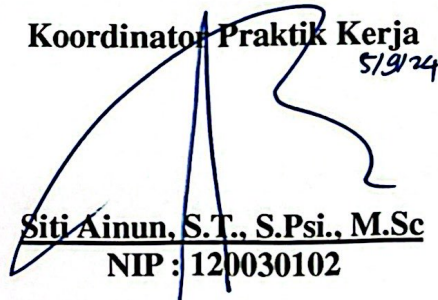
Dosen Pembimbing



Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
NIP : 120040909

Koordinator Praktik Kerja

5/9/24



Siti Ainun, S.T., S.Psi., M.Sc
NIP : 120030102

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
NIP : 120040909

ABSTRAK

Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang perlu mendapatkan perhatian agar terhindar dari kerusakan yang dapat menurunkan produktivitasnya. Tanah mengandung senyawa kimia sebagai hasil rangkaian reaksi kimia di alam yang sangat mempengaruhi kualitas kandungan senyawa di dalam tanah tersebut. Cr, Mn, Zn, Mo, Cu, Fe merupakan unsur hara mikro (mikronutrien), unsur yang dibutuhkan dalam jumlah kecil di dalam tanah atau tanaman yaitu <50 ppm. Kerusakan tanah dapat terjadi diakibatkan oleh pengolahan atau penggunaan yang tidak tepat. Pencemaran umumnya berasal dari limbah industri, penambangan dan rumah tangga. Sedangkan dari kegiatan pertanian berupa penggunaan pupuk, seperti pestisida. Oleh karena itu, diperlukan mengidentifikasi senyawa kimia yang berhubungan dengan pestisida pada lahan pertanian dengan menggunakan metode GCMS. Terdapat beberapa tahap dalam pengerjaan penelitian ini yaitu, Studi pustaka, persiapan penelitian berupa pengambilan sampel dan persiapan sampel, ekstraksi sampel, persiapan GCMS dan analisis data. Hasil analisis dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 29 senyawa yang terbaca pada sampel tanah I, 36 senyawa yang terbaca pada sampel tanah II, dan 30 senyawa yang terbaca pada sampel tanah III. Terdapat 6 senyawa pada sampel I yang berhubungan dengan pestisida, 8 senyawa pada sampel II yang berhubungan dengan pestisida dan terdapat 5 senyawa yang berhubungan dengan pestisida pada sampel III.

ABSTRACT

Soil is one of the natural resources that needs attention in order to avoid damage that can reduce its productivity. Soil contains chemical compounds as a result of a series of chemical reactions in nature that greatly affect the quality of the compound content in the soil. Cr, Mn, Zn, Mo, Cu, Fe are micronutrients, elements that are needed in small amounts in soil or plants, namely <50 ppm. Soil damage can occur due to improper processing or use. Pollution generally comes from industrial, mining and household waste. While from agricultural activities in the form of fertiliser use, such as pesticides. Therefore, it is necessary to identify chemical compounds associated with pesticides on agricultural land using the GCMS method. There are several stages in the work of this research, namely, literature study, research preparation in the form of sampling and sample preparation, sample extraction, GCMS preparation and data analysis. The analysis results of this study showed that there were 29 compounds read in soil sample I, 36 compounds read in soil sample II, and 30 compounds read in soil sample III. There are 6 compounds in sample I related to pesticides, 8 compounds in sample II related to pesticides and there are 5 compounds related to pesticides in sample

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang perlu mendapatkan perhatian agar terhindar dari kerusakan yang dapat menurunkan produktivitasnya. Kerusakan tanah dapat terjadi diakibatkan oleh pengolahan atau penggunaan yang tidak tepat (Fuady, 2010). Tanah sebagai salah satu komponen lahan yang termasuk ke dalam bagian ruang daratan dan lingkungan. Tanah memiliki fungsi yang banyak dalam kehidupan sehari-hari. Di samping sebagai ruang hidup, tanah juga memiliki fungsi produksi, yaitu antara lain sebagai penghasil biomassa, seperti bahan makanan, serat, kayu, dan bahan obat-obatan (Purnomo & Dhiningrum, 2023).

Tanah mengandung senyawa kimia sebagai hasil rangkaian reaksi kimia di alam yang sangat mempengaruhi kualitas kandungan senyawa di dalam tanah tersebut. Cr, Mn, Zn, Mo, Cu, Fe merupakan unsur hara mikro (mikronutrien), unsur yang dibutuhkan dalam jumlah kecil di dalam tanah atau tanaman yaitu <50 ppm. Jika unsur hara mikro terlalu banyak pada tanah maka dapat membuat tanah tersebut tercemar dan akan berakibat pada tanaman. Sumber pencemaran pada lahan pertanian dapat digolongkan ke dalam kegiatan non pertanian dan pertanian. Untuk kegiatan non pertanian termasuk industri, kegiatan penambangan dan rumah tangga (Wijayanti et al., 2018). Pencemaran umumnya berasal dari limbah industri, penambangan dan rumah tangga. Sedangkan dari kegiatan pertanian berupa penggunaan pupuk, seperti pestisida.

Pestisida merupakan komponen dari sistem usaha tani dan merupakan hal yang merikat dari para petani di Indonesia. Penggunaan herbisida di Indonesia pada tahun 1996 sebesar 26.570 ton meningkat 395 persen dibanding tahun 1991 sebesar 6.739 ton (Soerjani, 1990). Gambaran ini menunjukkan bahwa penggunaan pestisida semakin banyak dan cenderung

tidak terkontrol, sehingga peran Agroekologi Pertanian dan Kesehatan manusia sebagai konsumen terabaikan (Ardiwinata & Nursyamsi, 2012).

Berdasarkan PP No. Tahun 1995, pestisida merupakan zat, senyawa kimia (zat pengatur tumbuh dan perangsang tumbuh), organisme renik, virus dan zat lain-lain yang digunakan sebagai perlindungan tanaman atau bagian tanaman. Petani menggunakan pestisida untuk membasmi hama dan gulma dengan harapan hasil produk pertanian dapat meningkat. Selain dapat meningkatkan hasil produk pertanian, pestisida mempunyai dampak negatif seperti berkurangnya keanekaragaman hayati, pestisida berspektrum luas dapat membunuh hama sasaran, parasitoid, predator, hiperparasit serta makhluk bukan sasaran pestisida seperti lebah, serangga penyerbuk, cacing dan serangga bangkai (Yuantari et al., 2013).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dirumuskan beberapa masalah berikut:

1. Apa saja senyawa organik yang terdapat pada tanah perkebunan?
2. Kenapa senyawa organik terdapat pada tanah perkebunan?
3. Apakah tanah mengandung bahan pestisida?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari pelaksanaan kerja praktik ini adalah untuk mengidentifikasi senyawa kimia pada tanah pertanian menggunakan GCMS. Adapun Tujuan dari kerja praktik ini adalah:

1. Mengidentifikasi senyawa kimia pada tanah pertanian
2. Mengidentifikasi kegunaan dari senyawa kimia yang telah teridentifikasi menggunakan metode GCMS.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada pelaksanaan kerja praktik ini adalah sebagai berikut:

1. Data primer yang dikumpulkan yaitu hasil dari GCMS.

2. Data sekunder yang dikumpulkan meliputi teori-teori mengenai tanah, GCMS dan senyawa metabolit (senyawa kimia).
3. Tanah yang digunakan berjenis *Inceptisol*, diambil dari lahan pertanian di Kelurahan Cibereum, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung Jawa Barat.
4. Identifikasi senyawa kimia menggunakan metode *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GCMS).

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Penulisan laporan kerja praktik ini terdiri dari beberapa bab dan masing-masing bab memberikan penjelasan terkait topik kerja praktik yang diambil, yang mana sistematika dari laporan ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan berisikan latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup, tahapan praktik kerja dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab tinjauan pustaka berisikan teori mengenai tanah, GCMS dan senyawa kimia dimana teori tersebut digunakan sebagai landasan dalam mengidentifikasi senyawa kimia.

BAB III METODOLOGI

Pada bab metodologi menjelaskan mengenai metode penelitian, rincian kerja prosedur penelitian, serta alat dan bahan yang digunakan

BAB IV DATA DAN ANALISA

Bab data dan analisa memuat data, analisis serta identifikasi senyawa kimia

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari seluruh studi yang telah dilaksanakan

BAB II

METODOLOGI

2.1 Metode Penelitian

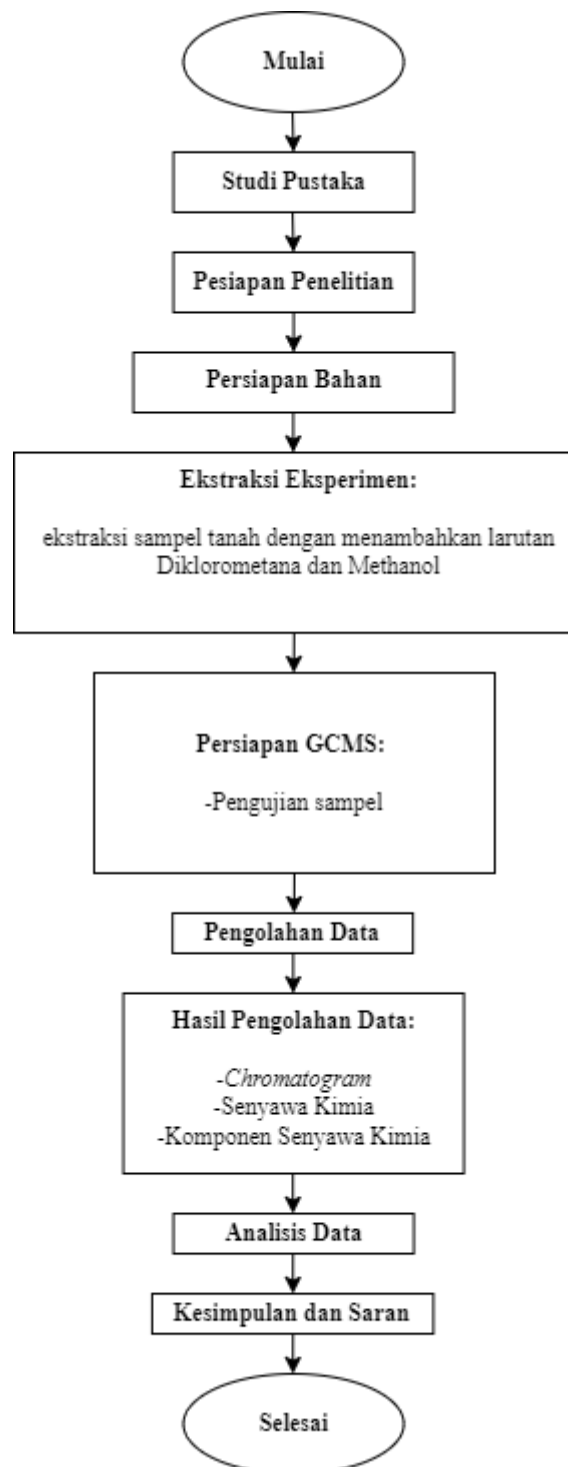
Metode penelitian yang digunakan untuk penelitian kerja praktik merupakan eksperimental.

2.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian kerja praktik dilakukan di Kawasan Sains dan Teknologi (KST) Samaun Samadikun Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Jl. Sangkuriang, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat. Lokasi pengambilan sampel berada di perkebunan sayuran Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung. Pengambilan lokasi studi ini didasarkan atas kebiasaan masyarakat sekitar Kecamatan Kertasari yaitu sebagian besar penduduk bermata pencaharian sebagai petani dan buruh tani. Perkebunan yang diambil sebagai sampel yaitu perkebunan daun bawang, kentang dan kol. Pengambilan sampel ketiga perkebunan tersebut didasari atas mayoritas perkebunan yang memiliki luas perkebunan terbesar yaitu daun bawang (690 ha), kentang (575 ha) dan kol (546 ha). Waktu pelaksanaan penelitian selama ± 4 bulan, yaitu bulan Juni hingga September 2023.

2.3 Diagram Penelitian

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 2.1** sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Metodologi Kerja Praktik

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Diagram alir penelitian merupakan sebuah rangkaian yang dapat mempermudah dalam menunjang proses penelitian yang dilakukan. Berikut uraian mengenai diagram alir penelitian:

2.2.1 Studi Pustaka

Studi pustaka yang dilakukan berasal dari jurnal, buku dan peraturan terkait dengan latar belakang penelitian. Studi pustaka yang ditinjau diantaranya yaitu mengenai tanah, GCMS, pestisida, POPs dan *Library* NIST.

2.2.2 Persiapan Penelitian

Tahapan persiapan penelitian terdapat dua tahap yang dilakukan, yaitu pengambilan sampel dan tahapan preparasi terhadap sampel yang akan diteliti. Berikut uraian dari proses persiapan penelitian yang dilakukan:

a. Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini merupakan sampel tanah yang berasal dari komoditas pertanian sayuran bawang daun, kentang dan kol di Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung. Sampel tanah yang diuji berasal dari pertanian daun bawang, kol dan kentang. Pengambilan sampel tanah utuh dengan menggunakan sekop pada kedalaman ± 20 cm dari lapisan tanah atas. Pada lahan perkebunan dilakukan pengambilan sampel tanah di tiga titik yang berbeda yang dijadikan satu sampel. Sampel tanah yang diuji pada kerja praktik ini sebanyak 3 (tiga) sampel dengan kode sampel yang tercantum pada **Tabel 2.1**. Sampel tanah inseptisol yang diambil untuk dijadikan bahan baku dalam penelitian ini yang di ambil untuk setiap titik sebanyak ± 2 kg.

Tabel 2. 1 Daftar Kode Sampel Tanah

| No | Kode Sampel Tanah | Komoditas Pertanian |
|----|-------------------|---------------------|
| 1 | Sampel I | Bawang Daun |
| 2 | Sampel II | kentang |

| No | Kode Sampel Tanah | Komoditas Pertanian |
|----|-------------------|---------------------|
| 3 | Sampel III | Kol |

Sumber: Hasil Analisis, 2023

b. Preparasi Sampel

Pada tahap ini sebelum sampel tanah diekstraksi, dilakukan terlebih dahulu preparasi sampel dengan melakukan tiga tahapan yaitu pengeringan selama 24 jam pada suhu ruangan, penggerusan/penghalusan agar sampel tanah mudah untuk diekstraksi, dan pengayakan menggunakan ayakan mesh 1 mm untuk mempermudah memisahkan akar, kerikil, dan padatan lainnya agar memastikan kembali homogenitasnya untuk meningkatkan kontak permukaan pelarut dan sampel (Azwanida, 2015).

2.2.3 Ekstraksi Eksperimen

Sampel yang telah melewati proses preparasi, akan dilanjutkan pada tahap ekstraksi sampel menggunakan diklorometan dan metanol sebanyak 25 mL (Perbandingan larutan ekstraksi 1:1) (Kunene & Mahlambi, 2020).

2.2.4 Persiapan GCMS

Sampel yang telah melewati proses ekstraksi eksperimen, akan dilanjutkan dengan proses analisis menggunakan GCMS. Waktu pengukuran selama 52,70 menit untuk seluruh sampel dengan suhu kolom 50°C, dan suhu injektor 300°C. Gas pembawa yang digunakan yaitu gas helium sebagai pembawa laju aliran konstan 1,69 mL/menit.

2.2.5 Analisis Data

Identifikasi senyawa kimia menggunakan GCMS menghasilkan senyawa-senyawa yang dapat dilihat dari hasil kromatografi dan spektrometri massa (MS) dilihat dari spektrum massa dengan masing-masing berat molekul senyawa kimia (Hotmian et al., 2021).

BAB III

KESIMPULAN DAN SARAN

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan dalam laporan praktik kerja tentang berjudul Identifikasi Senyawa Kimia pada Tanah Menggunakan Metode GCMS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*) dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Terdapat 29 senyawa kimia pada sampel I (Tanah daun bawang) dengan senyawa terbanyak yaitu 4-t-Butyl-2-(1-methyl-2-nitroethyl)cyclohexanone, 36 senyawa kimia pada sampel II (Tanah kol) dengan senyawa terbanyak yaitu [1,1'-Bicyclohexyl]-4-carboxylic acid, 4'-propyl-, 4-fluorophenyl ester, dan 30 senyawa kimia pada sampel III (Tanah kentang) dengan senyawa terbanyak yaitu 1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) ester.
2. Sampel I (Tanah daun bawang) memiliki beberapa senyawa yang dapat mempengaruhi kondisi tanah yaitu yaitu 1-Dodecene, 3,3,5-Triethoxy-1,1,1,7,7,7-hexamethyl-5 (trimethylsilyloxy)tetrasiloxane, Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-, 1,5-Diphenyl-2H-1,2,4-triazoline-3-thione, 2-Thiopheneacetic acid, heptyl ester, dan Heptasiloxane, hexadecamethyl- merupakan senyawa yang memiliki hubungan dengan pestisida.
3. Sampel II (Tanah kol) memiliki beberapa senyawa yang dapat mempengaruhi kondisi tanah yaitu yaitu 2-Heptenal, (Z)-, Benzene, (1,3,3-trimethylnonyl)-, Dodecane, Benzene, 1,3-bis(1,1-dimethylethyl)-, Tetradecane, Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-, Methyl 2-ethylhexyl phthalate, 1-Docosene merupakan senyawa yang memiliki hubungan dengan pestisida.
4. Sampel tanah III (Tanah kentang) memiliki beberapa senyawa yang dapat mempengaruhi komdisi tanah yaitu 1-Dodecene, 1-Heptadecene, 1-Octadecanol, Methyl 2-ethylhexyl phthalate, 9-Tricosene merupakan senyawa yang memiliki hubungan dengan pestisida.

3.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian selama praktik kerja, maka saran yang dapat direkomendasikan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini sangat disarankan dalam mengidentifikasi senyawa kimia pada tanah perkebunan Kecamatan Kertasari menggunakan standar yang dapat menunjang penelitian agar dapat mempermudah proses analisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiwinata, A. N., & Nursyamsi, D. (2012). Residu Pestisida di Sentra Produksi Padi di Jawa Tengah. *Jurnal Pangan*, 21(1), 39–58.
<https://jurnalpangan.com/index.php/pangan/article/view/103>
- Fuady, Z. (2010). Pekaruh sistem olah tanah dan residu tanaman terhadap laju mineralisasi nitrogen tanah. *Jurnal Lentera*, 10(1), 94–101.
<https://media.neliti.com/media/publications/146672-ID-pengaruh-sistem-olah-tanah-dan-residu-ta.pdf>
- Hotmian, E., Suoth, E., Fatimawali, F., & Tallei, T. (2021). ANALISIS GC-MS (GAS CHROMATOGRAPHY - MASS SPECTROMETRY) EKSTRAK METANOL DARI UMBI RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus* L.). *Pharmakon*, 10(2), 849. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.34034>
- Kunene, P. N., & Mahlambi, P. N. (2020). Optimization and application of ultrasonic extraction and Soxhlet extraction followed by solid phase extraction for the determination of triazine pesticides in soil and sediment. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 8(2), 103665.
<https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.103665>
- Nn, A. (2015). A Review on the Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle, Strength and Limitation. *Medicinal & Aromatic Plants*, 04(03), 3–8. <https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000196>
- Purnomo, Y. S., & Dhiningrum, G. K. (2023). Bioremediasi Lahan Tercemar Pestisida dengan Cara Pengomposan di Perkebunan Apel Batu. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(3), 419–429.
<https://doi.org/10.55123/insologi.v2i3.1839>
- Wijayanti, A., Susatyo, E. B., & Kurniawan, C. (2018). Adsorpsi Logam Cr(VI) Dan Cu(II) Pada Tanah Dan Pengaruh Penambahan Pupuk Organik. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(3), 242–248.

Yuantari, M. G. C., Widiarnako, B., & Sunoko, H. R. (2013). Tingkat Pengetahuan Petani dalam Menggunakan Pestisida (Studi Kasus di Desa Curut Kecamatan Penawangan Kabupaten Grobogan). *Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan 2013*, 142–148.