

Polimer dari Eugenol yang Ramah Lingkungan

**Pidato Pengukuhan Guru Besar
Bidang Ilmu Kimia Organik pada
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tadulako**

Disampaikan dalam Sidang Terbuka Senat Akademik
Universitas Tadulako
Tanggal 2 Desember 2024

Oleh :
Prof. Dr. Ir. Erwin Abdul Rahim, S.Si., M.Si.

**UNIVERSITAS TADULAKO
PALU – SULAWESI TENGAH
2024**



Prof. Dr. Ir. Erwin Abdul Rahim, S.Si., M.Si.



Prof. Dr. Ir. Erwin Abdul Rahim, S.Si., M.Si. dan keluarga

Bismillahirrahmannirrahiim.

Assalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabaraakatuh, Salam sejahtera bagi kita semua.

Yth. Bapak Rektor Universitas Tadulako

Yth. Ketua, Sekretaris dan Anggota Senat Universitas Tadulako

Yth. Ketua, Sekretaris dan Anggota Dewan Guru Besar Universitas Tadulako

Yth. Ketua, Sekretaris dan Anggota Dewan Pertimbangan Universitas Tadulako

Yth. Ketua, Sekretaris dan Anggota Satuan Pengawasan Interen Universitas Tadulako

Yth. Para Wakil Rektor Universitas Tadulako

Yth. Para Dekan, Wakil Dekan, Direktur Pascasarjana, Ketua Lembaga, Kepala Biro, UPA, Ketua Jurusan dan Program Studi di lingkungan Universitas Tadulako

Yth. Rekan sejawat dan seprofesi : Dosen, tenaga kependidikan serta mahasiswa Universitas Tadulako

Yth. Segenap tamu undangan, sanak keluarga, handai taulan dan hadirin yang berbahagia

Pada kesempatan yang berbahagia ini perkenankan saya memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah senantiasa melimpahkan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga pada hari ini kita semua dapat berkumpul dalam keadaan sehat walafiat untuk mengikuti Sidang Senat Terbuka Universitas Tadulako. Suatu kehormatan bagi saya atas kesempatan yang diberikan untuk menyampaikan pidato pengukuhan saya sebagai Guru Besar dalam bidang Ilmu Kimia Organik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako di hadapan hadirin dengan judul, "Polimer dari Eugenol yang Ramah Lingkungan."

Hadirin yang saya muliakan,

Indonesia dan dunia saat ini masih menghadapi permasalahan lingkungan salah satunya yang ditimbulkan dari penggunaan plastik dalam kehidupan sehari-hari. Saya mengembangkan riset tentang material yang ramah lingkungan dan pemanfaatannya dalam mendukung proses kimia hijau demi terwujudnya lingkungan yang lebih bersih dan sehat.

Plastik kini semakin banyak digunakan dalam hampir setiap aspek kehidupan. Bahan ini digunakan untuk membuat berbagai macam barang dan peralatan karena ringan, fleksibel, dan harganya dianggap lebih terjangkau daripada bahan lainnya. Kantong plastik dan peralatan adalah dua contoh produk yang sering digunakan oleh masyarakat yang terbuat dari plastik (Fard & Alkhansari, 2021). Plastik semakin banyak dibutuhkan dan penggunaannya terus meningkat. Plastik tidak hanya memiliki kelebihan, tetapi juga menimbulkan ancaman bagi lingkungan. Masalah lingkungan muncul akibat penggunaan plastik pada peralatan dan kemasan karena sampah plastik tidak mudah terurai oleh sinar matahari, hujan, atau mikroba. Sampah tersebut menumpuk dan memperparah kerusakan lingkungan diantaranya pencemaran tanah.

Hadirin yang saya muliakan,

Polimer merupakan bahan kimia yang digunakan secara luas baik dalam bisnis maupun kehidupan sehari-hari. Polimer yang umum digunakan meliputi nilon, plastik, karet, dan serat (Singh et al., 2023). Saat ini berkembang teknologi polimer dari bahan alam yang merupakan salah satu cara untuk mengatasi masalah penggunaan plastik. Pati, selulosa, dan lignin merupakan contoh komponen polimer yang terdapat pada bahan alam dan dimanfaatkan dalam produksi polimer (Rahardiyanto et al., 2023). Plastik yang bersumber dari bahan alam ini merupakan bahan sintetis yang fungsinya sama dengan plastik konvensional tetapi lebih cepat terurai oleh mikroba di lingkungan (Idris et al., 2023).

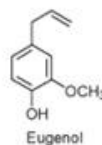
Indonesia merupakan negara penghasil minyak atsiri dari cengkeh terbesar di dunia, sekitar setengah dari minyak daun cengkeh yang digunakan secara global merupakan produksi dari Indonesia. Eugenol ($C_{10}H_{12}O_2$) yang juga dikenal sebagai 3-(4-hidroksi-3-metoksifenil)propena merupakan komponen utama minyak daun cengkeh. Persentase eugenol dalam minyak daun cengkeh antara 80 sampai 90 persen berat dalam minyak. Eugenol dapat dikelompokkan dalam keluarga alilbenzena dari senyawa fenolik. Warnanya bening hingga kuning pucat, kental seperti minyak. Senyawa ini juga ditemukan dalam pala, kayu manis, dan daun salam. Eugenol sedikit larut dalam air tetapi mudah larut dalam pelarut organik. Aromanya menyegarkan dan pedas seperti bunga

cengkeh kering, sehingga sering digunakan sebagai komponen untuk menyegarkan mulut.

Polimer dari eugenol (polieugenol) dapat disintesis dengan cepat dan mudah, serta memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan yang kuat (Rahim et al., 2020). Pemanfaatan tumbuhan seperti daun cengkeh sebagai sumber eugenol untuk bahan penyusun polimer menunjukkan hasil yang sangat signifikan karena dapat meningkatkan kemajuan ekonomi dengan menerapkan satu paradigma ekonomi sirkular yang spesifik yaitu substitusi polimer yang diproduksi dari sumber yang tidak terbarukan dengan polimer yang dapat terurai dan/atau berasal dari sumber yang terbarukan (Rahim, 2020). Disamping itu polimer dari tumbuhan lebih mudah terdegradasi dibanding polimer yang berasal dari minyak bumi.



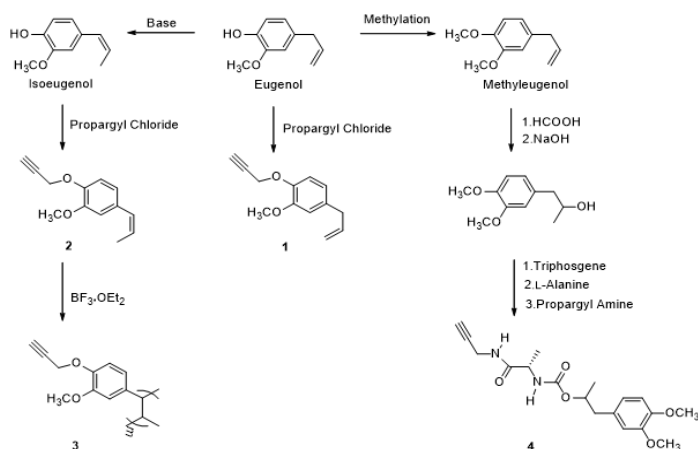
Tumbuhan Cengkeh



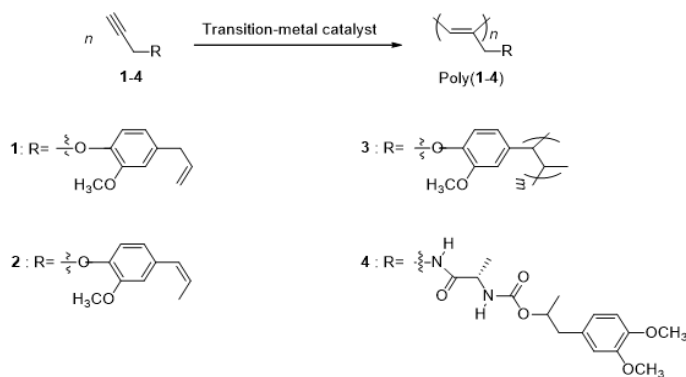
Hadirin yang saya muliakan,

Polimerisasi monomer yang mengandung senyawa yang tidak aktif secara optik dilakukan dengan menggunakan katalis logam transisi yaitu Rh, Mo, dan W. Polimerisasi efektif dengan penggunaan katalis Rh dan Mo diperoleh polimer dengan berat molekul sedang. Polimer berbasis eugenol menunjukkan sifat larut dalam pelarut organik, stabil hingga 150°C dan polimer dengan struktur heliks stabil hingga 90°C. Polimer berbasis eugenol adalah kandidat polimer berbiaya rendah dan ramah lingkungan untuk tujuan teknologi canggih (Rahim & Sanda, 2019). Polimer heliks yang aktif secara optik menunjukkan dikroisme rotasi dan sirkular spesifik yang besar. Eugenol sebagai bahan dasar yang murah, mengandung gugus fungsi reaktif fenolik hidroksil dan alil, menjadi komponen kunci dalam sintesis kimia organik dan polimer kimia dengan sifat ramah lingkungan yang saya lakukan. Polimer tersebut memiliki sifat sebagai semikonduktor yang antara lain digunakan dalam alat elektronik seperti televisi, radio, komputer, dll.

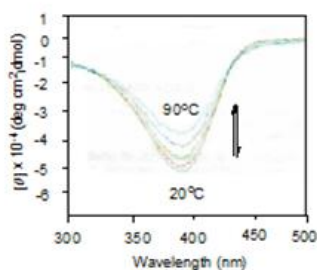
Disamping itu dapat juga berfungsi sebagai sel surya yang merupakan sumber energi masa depan. Material semikonduktor masa depan dapat berfungsi sebagai *smart textile*, *lab on chip*, *portable compact screen*, dan juga *skin cancer treatment*. Dengan bahan dasar yang murah dan mudah didapatkan di Indonesia menjadikan polimer ini semakin meningkat nilainya.



Gambar 1. Sintesis Monomer Berbasis Eugenol



Gambar 2. Polimerisasi Monomer Berbasis Eugenol



Gambar 3: Spektrum CD yang diukur dalam Toluena pada suhu 20°C - 90°C

Poliasetilen berbasis eugenol dapat larut sepenuhnya dalam pelarut organik pada umumnya, termasuk CH_2Cl_2 , CHCl_3 , THF, Aseton, Benzena, Toluena, DMF, dan DMSO. Disisi lain poliasetilen umumnya tidak dapat larut dalam pelarut organik, sehingga tidak memungkinkan untuk memproses bahan-bahan ini menjadi produk polimer untuk aplikasi pada berbagai bidang (Rahim, 2020). Poliasetilen berbasis eugenol adalah salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut dimana dari riset saya menunjukkan bahwa poliasetilen berbasis eugenol dapat meningkatkan kelarutan polisetilen sehingga polimer dapat diproses dengan mudah.

Hadirin yang saya muliakan,

Beberapa polimer berbasis eugenol telah disintesis menjadi polimer yang berfungsi sebagai katalis. Katalis polimer heliks dapat digunakan sebagai katalis ramah lingkungan untuk sintesis asimetrik. Selanjutnya polimer turunan eugenol lainnya dapat disintesis dengan waktu yang sangat singkat dan rendemen yang sangat baik yaitu ~100%. Katalis polimer turunan eugenol yang telah dibuat mempunyai sifat ramah lingkungan dan sejauh ini katalis ini merupakan material cerdas dengan sifat *self-healing* dan dapat diaplikasikan sebagai katalis dalam pembuatan biodiesel dan reaksi hidrasi dan isomerisasi α -pinena.

Hadirin yang saya muliakan,

Sintesis polieugenol menghasilkan polimer konformasi transisi dengan sifat antibakteri dan antioksidan yang kuat (Rahim et al., 2020). Lebih jauh, potensi bahan polieugenol dapat dimanfaatkan untuk pengembangan senyawa yang lebih bermanfaat seperti melapisi bioplastik yang dihasilkan dari limbah sayur kelor, kangkung, dan bayam sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku untuk menghasilkan bioplastik yang dapat menggantikan peran plastik konvensional. Fungsi polieugenol adalah melapisi polimer untuk meningkatkan sifat antibakteri dan antioksidan bioplastik serta dapat berfungsi meningkatkan daya simpan buah apel dan mudah terdegradasi di dalam tanah (Rahim et al., 2024).

Penutup

Eugenol dapat menghasilkan polimer baru dengan sifat ramah lingkungan. Eugenol yang berasal dari bahan alam dapat menjadi alternatif / kandidat komponen kunci dalam kimia organik dan sintesis polimer yang ramah lingkungan. Selain itu, eugenol dapat disintesis menjadi konformasi transisi polieugenol dan dapat diaplikasikan pada berbagai bidang antara lain katalis yang ramah lingkungan dan pelapis bioplastik untuk meningkatkan masa simpan buah apel dan mudah terdegradasi di dalam tanah. Pemanfaatan bahan alam menjadi polimer dapat menciptakan peluang untuk menghasilkan polimer baru yang berharga dimana polimer yang dihasilkan biodegradable dan ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang saya muliakan,

Sebelum saya mengakhiri pidato pengukuhan ini, perkenankan saya menyampaikan rasa syukur yang tak terhingga di hadapan Allah SWT, atas rahmat dan ridho-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesempatan dan kesehatan kepada saya dalam mimbar terhormat ini untuk dapat menyampaikan Pidato Pengukuhan Guru Besar Universitas Tadulako.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Pemerintah Republik Indonesia, dalam hal ini Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi dan Teknologi Republik Indonesia atas penetapan saya menjadi Guru Besar dalam Bidang Ilmu Kimia Organik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako terhitung mulai tanggal 1 September 2024.

Terima kasih kepada Rektor Universitas Tadulako Prof. Dr. Ir. Amar, S.T., M.T. IPU. Asean Eng. serta para Wakil Rektor Universitas Tadulako; Ketua Senat Universitas Tadulako Prof. Dr. H. Djayani Nurdin, S.E., M.Si. dan Muhammad Iqbal, S.T., M.T. serta seluruh anggota Senat Universitas Tadulako; Ketua Dewan Guru Besar Universitas Tadulako Prof. Dr. Ir. Fathurrahman, MP., dan Sekretaris Dewan Guru Besar Prof. Dr. Rosmala Nur, S.K.M., M.Si. serta seluruh anggota Dewan Guru Besar Universitas Tadulako; Ketua Dewan Pertimbangan Prof. Zainuddin Basri, Ph.D dan Sekretaris Prof.

Dr. Darmawati Darwis, M.Si. serta seluruh anggota Dewan Pertimbangan Universitas Tadulako; Ketua Satuan Pengawas Internal Dr. Moh. Iqbal, S.E., M.Si. Ak. dan Sekretaris Dr. Asri Lasatu, S.H., M.H., serta seluruh anggota Satuan Pengawasan Internal Universitas Tadulako yang memberikan kepercayaan dan menyetujui pengusulan saya sebagai Guru Besar.

Pengusulan Guru Besar saya tentu tidak akan pernah terlaksana tanpa izin dan perkenan dari Dekan, Direktur Pascasarjana Universitas Tadulako lebih khususnya Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan para wakil Dekan, Ketua Jurusan Kimia, Biologi, Farmasi Yonelian Yuyun, S.Farm., M.Si., Ph.D., Apt.; Sekretaris Jurusan Kimia, Biologi, Farmasi Dr. Ni Ketut Sumarni, S.Si., M.Si., Koordinator Program Studi Kimia Dr. Moh. Mirzan, S.Si., M.Si., Ketua Senat Fakultas MIPA dan seluruh anggota senat.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memproses usulan dan menyetujui pengangkatan Guru Besar mulai dari tingkat Program Studi / Jurusan / Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Rektorat Universitas Tadulako sampai Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi.

Kepada Prof. Venty Suryanti, S.Si., M.Phil., Ph.D dan Prof. Dr. Maulidiyah, S.Si., M.Si. saya ucapkan terima kasih atas dukungan dan kesediaannya menjadi reviewer internal.

Terima kasih kepada guru-guru saya sewaktu SD, SMP dan SMA, para dosen saya semasa menempuh S1, S2 di Fakultas MIPA UGM dan S3 di Kyoto University khususnya pembimbing saya almarhum Prof. Dr. Harjono Sastrohamidjoyo, Prof. Dr. rer.nat. Harno Dwi Pranowo, Prof. Dr. Chairil Anwar, almarhum Prof. Dr. Toshio Masuda, Prof. Dr. Fumio Sanda, dan Dr. Masashi Shiotsuki, atas semua ilmu dan bimbingannya.

Kepada orang tua, almarhumah ibunda tercinta Margaretha Sulu, BSc., almarhum ayahanda tercinta Drs. Marwan Abdul Rahim atas kasih sayangnya yang tak terhingga kepada kami. Teruntuk Istriku tercinta Sylvia Dewi Estiningrum, S.Si., M.Si., anak-anak saya terkasih Safira Delicateza, S.S., Erick, S.I.P., dan Marcel, S.S., yang dengan penuh kasih sayang selalu mendukung, memotivasi dan mendoakan keberhasilan saya.

Adik-adik tersayang almarhum Irwan Abdul Rahim, S.P. dan keluarga, Adrian Abdul Rahim dan keluarga, Ridwan Abdul Rahim, S.I.P. dan keluarga, Denish Lutfi, S.Pd. dan keluarga, Novia Ridhowati, S.E., terima kasih atas dukungannya.

Ucapan terima kasih saya sampaikan juga kepada ayah dan ibu mertua almarhum Ir. Robertus Ignatius Suryo Indarto dan Veronika Maria Retno Kusumawati beserta kakak ipar Ir. Antonius Harjo Utomo, M.M. dan keluarga, Wandy, S.Si., M.M. dan keluarga, yang selalu memberikan dukungan doa dan semangat serta almarhum Prof. dr. Sidiarto Kusumoputro Sp.S. dan dr. Lily Djokosetio. Sp.S. atas motivasinya.

Kepada para dosen di Fakultas MIPA Universitas Tadulako teristimewa para dosen di Program Studi Kimia Universitas Tadulako, rekan-rekan staf dan laboran Departemen Kimia, saya ucapkan terima kasih atas dukungan, bantuan dan kerjasamanya, juga untuk para mahasiswa FMIPA Kimia pada umumnya dan terkhusus bimbingan saya yang telah banyak membantu kegiatan riset saya.

Segenap staf administrasi Universitas Tadulako, terima banyak atas bantuan dan dukungan yang diberikan selama ini.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu atas dukungan moril maupun materiil serta kerjasama yang baik selama ini sehingga saya dapat mengemban jabatan Guru Besar. Akhir kata, saya ucapkan terima kasih kepada hadirin sekalian atas perhatian dan partisipasinya selama mengikuti acara ini, mohon maaf apabila ada banyak hal yang mungkin kurang berkenan atas pidato pengukuhan ini.

Wabillahi taufik Walhidayah, Wassalamu alaikum Wr.Wb.

DAFTAR PUSTAKA

1. Eugenol [Internet]. 2024 [Cited May 27 2024]. Available from: <https://en.wikipedia.org/wiki/Eugenol>.
2. Fard, P. M. & Alkhansari, M. G. (2021). Innovative Fire and Water Insulation Foam Using Recycled Plastic Bags and Expanded Polystyrene (EPS). *Construction and Building Materials*, 305, 124785.
3. Idris, S. N., Amelia, T. S. M., Bhupalan, K., Lazim, A. M. M., Zakwan, N. A. M. A., Jamaluddin, M. I., Santhanam, R., Amirul, A. A., Vigneswari, S., & Ramakrishna, S.

- (2023). The Degradation of Single-use Plastics and Commercially Viable Bioplastics in the Environment : A review. *Environmental Research*, 231(1),115988.
4. Kiser, B. (2016). Circular Economy: Getting the Circulation Going. *Nature*, 531, 443-446.
 5. Perotto, G., Ceseracciu, L., Simonutti, R., Paul, U. C., Guzman-Puyol, S., Tran, T., Bayer, I. S., & Athanassiou, A. (2018). Bioplastics from Vegetable Waste via an Eco-friendly Water-based Process. *Green Chemistry*, 20, 894-902.
 6. Phattarateera, S., Xin, L., Amphong, C., Limsamran, V., & Threepopnatkul, P. (2023). Comparative Studies of Starch Blends on the Properties of PVA Films. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*. 6,100340.
 7. Prasetya, N. B. A., Ngadiwiyana, Ismiyarto, & Sarjono, P. R. (2019). Synthesis and Study of Antibacterial Activity of Polyeugenol, *IOP Conference Series : Materials Science and Engineering*, 509, 012101.
 8. Rahardyan, D., Moko, E. M., Tan, J. S., & Lee, C. K. (2023). Thermoplastic Starch (TPS) Bioplastic, the Green Solution for Single-use Petroleum Plastic Food Packaging – A review. *Enzyme and Microbial Technology*, 168,110260.
 9. Rahim, E. A. (2018). Unique Polymerization and New Smart Material of Eugenol-Based Helical Polymers. *International Journal of Science and Research*, 7(11), 990-996.
 10. Rahim, E. A. (2020). Synthesis of Soluble Novel Polyacetylenes Containing Carbamate and Eugenol Moieties. *Indonesian Journal of Chemistry*, 20(4), 818 - 824.
 11. Rahim, E. A., Bafadhal, M. I. L. A., Azizah, W., Prastyo, R. A. P., Sumarni, N. K., & Sardi, B. (2024). Preparation and Physicochemical Characterization of Bioplastics from Vegetable Waste / Poly (Vinyl Alcohol) and Coating with Polyeugenol. *Journal of the Turkish Chemical Society*, 11(3), 925-932.
 12. Rahim, E. A., Istiqomah, N., Almilda, G., Ridhay, A., Sumarni, N. K., & Indriani. (2020). Antibacterial and Antioxidant Activities of Polyeugenol with High Molecular Weight. *Indonesian Journal of Chemistry*, 20(3), 722–728.
 13. Rahim, E. A., & Sanda, F. (2019). Synthesis and Functionality of Eugenol-based Polyacetylenes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1242, 012003.
 14. Shen, L., Worrell, E., & Patel, M. (2009). Present and Future Development in Plastics from Biomass. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 4(1), 25-40.
 15. Singh, M. K., Tewari, R., Zafar, S., Rangappa, S.M., & Siengchin, S. (2023). A Comprehensive Review of Various Factors for Application Feasibility of Natural Fiber-reinforced Polymer Composites. *Results in Materials*, 17, 1-17,100355.
 16. Snell, K. D. & Peoples, O. P. (2009). PHA Bioplastic: A Value-added Coproduct for Biomass Biorefineries. *Biofuels, Bioproducts & Biorefining*, 3(4), 456-467.
 17. Vepari, C. & Kaplan, D. L. (2007). Silk as a Biomaterial. *Progress in Polymer Science*, 32(8-9), 991-1007.
 18. Yunianty, I. S. (2022). Konversi α -Pinena Menjadi Senyawa Terpeneol Dan Turunannya dengan Menggunakan Polimer Penyangga Katalis H_2SO_4 . Skripsi. Universitas Tadulako.

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Dosen

1	Nama lengkap	Prof. Dr. Ir. Erwin Abdul Rahim, S.Si., M.Si.
2	Jabatan Fungsional	Guru Besar pada Fakultas MIPA Universitas Tadulako. TMT. 1 September 2024
3	Pangkat / Golongan	Pembina Tingkat I / IV b
4	NIP	197109191997031001
5	NIDN	0019097107
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Parigi, 19 September 1971
7	Alamat E-mail	erwin_abdulrahim@yahoo.com
8	Nomor Telepon/HP	087839580700
9	Alamat Kantor	Jl. Sukarno Hatta Km 9 Palu, Sulteng
10	Nomor Telepon/Faks	0451 422611/0451 422844

B. Riwayat Pendidikan

Gelar Akademik	Sarjana	S2 / Magister	S3 / Doktor
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Gadjah Mada	Universitas Gadjah Mada	Universitas Kyoto
Bidang Ilmu	Kimia	Kimia Organik	Polimer Kimia
Tahun Masuk-Lulus	1991 – 1996	1999-2001	2002-2005
Judul Skripsi / Tesis / Disertasi	Study Minyak Atsiri dan Asam Lemak Dari Buah Pala <i>Myristica Fragrance Hout</i>	Menentukan Kemurnian Enantiomer Dan Konfigurasi Absolut Dari Senyawa Turunan Metileugenol Dengan Kolom Kiral Pirkle	Synthesis and Properties of Eugenol-Based Polymers

Nama Pembimbing / Promotor	Prof. Dr. Harjono Sastrohamidjojo dan Prof. Dr. rer.nat. Harno Dwi Pranowo	Prof. Dr. Chairil Anwar dan Prof. Dr. Hardjono Sastrohamidjojo	Prof. Dr. Toshio Masuda dan Dr. Fumio Sada
----------------------------	--	--	--

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir) Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	
			Sumber
1	2017-2019	Suplemen Antioksidan Antidiabetes Ekstrak Antosianin Kelopak Bunga Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L) tersalut SRC rumput laut (<i>Eucheuma cottonii</i>)	Ristekdikti
2	2020	Konversi Eugenol Minyak Daun Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i>) Menjadi Membran Polieugenol Dengan Berat Molekul Tinggi	DIPA MIPA
3	2022-2024	Pembuatan Dan Karakterisasi Bioplastik Dari Limbah Sayuran Menggunakan Metode Ramah Lingkungan	Ristekdikti

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan
			Sumber
1	2019	Pembuatan Produk Non Pangan dari VCO, Bunga Bougenvile dan Bunga Johar di SMAN 1 Banawa Tengah	Jurusan Kimia FMIPA

2	2019	Pelatihan Pembuatan Sampo dari Santan Kelapa di Dusun III Desa Bale	Jurusan Kimia FMIPA
3	2022	Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme dari Biomassa Bagi Siswa SMAN 1 Parigi Barat	Jurusan Kimia FMIPA

E. Publikasi Artikel Ilmiah

- Effect of Carboxymethyl Cellulose Substitution on the Edible Film Properties of Seaweed (*Gracilaria* Sp.)
Author : NK. Sumarni, A. Setyaningrum, J. Hardi, & EA. Rahim
AIP Conference Proceedings 2719 (1), 2023
- Antibacterial Properties of Polyeugenol / ZnO Composite Material
Author : EA. Rahim, MA. Apok, AR. Razak, A. Ridhay, & NK. Sumarni
AIP Conference Proceedings 2719 (1), 2023
- Analisis Kadar Kadmium (Cd) dalam Bawang Merah Lokal Palu (*Allium cepa* L. var. *aggregatum*) pada Berbagai Lokasi dan Umur Tanam
Author : E. Lindawati, K. Khairuddin, A. Ridhay, H. Sosidi, & EA. Rahim
KOVALEN : Jurnal Riset Kimia 9 (1), 70-76, 2023
- Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Tumbuhan Johar (*Senna siamea* Lam) pada Berbagai Polaritas Pelarut
Author : AR. Razak, A. Ridhay, NK. Sumarni, & EA. Rahim
KOVALEN : Jurnal Riset Kimia 8 (2), 184-195, 2022
- Pembuatan Konsentrat Protein Ampas Tahu Menggunakan Garam Ammonium Sulfat
Author : FS. Kencana, AT. Ajeng, DJ. Puspitasari, & EA. Rahim
KOVALEN : Jurnal Riset Kimia 8 (1), 67-73, 2022
- Siklisasi Sitronelal Menggunakan Polimer Penyangga Katalis H_2SO_4 Berbahan Dasar Eugenol
Author : MR. Saputra, EA. Rahim, H. Sosidi, & NK. Sumarni
KOVALEN : Jurnal Riset Kimia 7 (1), 77-82, 2021
- Synthesis of Soluble Novel Polyacetylenes Containing Carbamate and Eugenol Moieties
Author : EA. Rahim
Indonesia Journal of Chemistry 20 (4), 818-824, 2020
- Perbandingan Kadar Albumin Ikan Gabus (*Channa striata*) dari Proses Perebusan dan Pengukusan dengan Menggunakan Uji Biuret
Author : S. Suardi, S. Bahri, NK. Sumarni, & EA. Rahim
KOVALEN : Jurnal Riset Kimia 6 (1), 67-73, 2020
- Synthesis and Functionality of Eugenol-based Polyacetylenes
Author : EA. Rahim & F.Sanda
Journal of Physics : Conference Series, 1242 (1), 012003, 2019

10. Produksi Metil Oleat Melalui Reaksi Metanolisis Minyak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lam)
Author : F. Riskah, A Ridhay, M. Mappiratu, & EA. Rahim
KOVALEN : Jurnal Riset Kimia 5 (1), 1-8, 2019
11. Microcapsule Efficiency of Ethanol Extract of Rosella Petal Flower (*Hibiscus sabdariffa* linn) Coated Crude Carrageenan (*Eucheuma Cottony*)
Author : NK. Sumarni, DJ. Puspitasari, E. Sulastri, EA. Rahim, & YS. Mauru
Journal of Physics : Conference Series 1280 (2), 022074, 2019
12. Comparison Analysis Between Experiment and Computational Chemistry Data on Citronellal and Tyrosine Conjugation
Author : H. Ys, F. Rusdin, Syamsuddin & EA. Rahim
Journal of Physics : Conference Series 1242 (1), 012019, 2019
13. Ekstraksi Pektin Pada Kulit Buah Kluwih (*Artocarpus camansi* Blanco) Pada Berbagai Suhu dan Konsentrasi Asam Sitrat
Author : RP. Demisi, R. Ruslan, EA. Rahim, & H. Ys
KOVALEN : Jurnal Riset Kimia 5 (1). 100-108, 2019
14. Pengaruh Suhu Inkubasi Terhadap Aktivitas Lipase Daun Pepaya (*Carica papaya* L) yang Diamobilisasi Dalam Pasir Laut
Author : F. Sumangkut, NK. Sumarni, & EA. Rahim
KOVALEN : Jurnal Riset Kimia 5 (2), 116-120, 2019
15. Pembuatan Carboxymethyl Cellulose (CMC) dari Pelepah Nanas (*Ananas cosmosus* Merr.)
Author : R. Ripdayana, A. Ridhay, & EA. Rahim
KOVALEN : Jurnal Riset Kimia 5 (2), 166-172, 2019
16. Transesterifikasi In Situ Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Menggunakan Polimer Berbahan Dasar Eugenol Sebagai Penyangga Katalis H_2SO_4
Author : EA. Rahim, S. Bahri, & DJ Puspitasari
KOVALEN : Jurnal Riset Kimia 5 (3), 263-270, 2019
17. Kualitas Minyak Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Selama Penyimpanan dengan Penambahan Likopen Kasar dari Buah Tomat
Author : HA. Pua, Nurhaeni, EA. Rahim, & Prismawiryanti
KOVALEN : Jurnal Riset Kimia 7 (2). 154-160, 2021
18. Synthesis and Characterization of Membrane from High Molecular Weight Polyeugenol
Author : EA. Rahim, RCZ Fong, & NK. Sumarni
Journal of Physics : Conference Series 1763 (1), 012003, 2021
19. Pemanfaatan Selulosa dari Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) pada Sintesis Karboksimetil Selulosa (CMC)
Author : EA. Rahim, GS. Turumi, & S. Bahri
KOVALEN : Jurnal Riset Kimia 7 (2), 146-153, 2021
20. Synthesis and Properties of Optically Active Amino Acid Based Polyacetylenes Bearing Eugenol and Fluorene Moieties
Author : EA. Rahim, F. Sanda, & T. Masuda
Journal of Polymer Science Part A : Polymer Chemistry 44 (2), 810-819, 2026
21. Synthesis and Properties of Novel Eugenol – Based Polymers
Author : EA. Rahim, F. Sanda, & T. Masuda

- Polymer Bulletin 52, 93-100, 2004
22. Conversion of α -Pinene into More Valuable Compounds by Using Rahims 3rd Generation Catalyst
Author : EA. Rahim, YI Sari, & M. Shiotsuki
The 5th International Seminar on Science and Technology, 2024
 23. Synthesis, Properties, and Function of Self – Healing Polymer – Based on Eugenol
Author : EA. Rahim
Indonesian Journal of Chemistry, 22 (4), 922-928, 2022
 24. Unique Polymerization and New Smart Material of Eugenol – based Helical Polymers
Author : EA. Rahim
International Journal of Science and Research, 7 (11), 990-996, 2018
 25. Synthesis and Properties of a Novel Polyacetylene Containing Eugenol Moieties
Author : EA. Rahim, F. Sanda, T. Masuda
Journal of Macromolecular Science, Part A, 41 (2), 133-141, 2007
 26. Synthesis of Polyacetylenes Containing Cinnamate and Derived Cinnamate
Author : EA. Rahim
Rasayan Journal of Chemistry, 14 (4), 2529-2534, 2021
 27. Preparation and Physicochemical Characterization of Bioplastics from Vegetable Waste / Poly (Vinyl Alcohol) and Coating with Polyeugenol
Author : EA. Rahim, MIL Al Bafadhal, W. Azizah, RA. Putri
Journal of the Turkish Chemical Society, 11 (3), 925-932, 2024
 28. Synthesis of Soluble Novel Polyacetylenes Containing Carbamate and Eugenol Moieties
Author : EA. Rahim
Indonesia Journal of Chemistry, 20 (2), 818-824, 2020
 29. Synthesis of Polyeugenol and Antibacterial Activity of Composite Polyeugenol / ZnO Material on Salmonella Typhi and Staphylococcus Epidermidis
Author : NK. Sumarni, M. Mirzan, DJ. Puspitasari, N. Ainun, PE. Pambudi, EA. Rahim
Journal of Engineering Science and Technology, 19 (4), 13-22, 2024
 30. Antibacterial and Antioxidant Activities of Polyeugenol with High Molecular Weight
Author : EA. Rahim, N. Istiqomah, G. Almilda, A. Ridhay, NK. Sumarni, Indriani
Indonesian Journal of Chemistry, 20 (3), 722-728, 2020

BUKU

Kimia Polimer, 2022.

Penerbit : CV Allif Renteng Mandiri

HaKi

Pembuatan Bioplastik Dari Limbah Sayuran Menggunakan Metode Ramah Lingkungan. Tahun 2022.