



PAPARAN KEILMUAN JABATAN GURU BESAR
UNIVERSITAS PADJADJARAN

KIMIA ORGANIK & PENGEMBANGAN AGEN ANTIMIKROBA PATOGEN ORAL



Prof. Dikdik Kurnia, S.Si., M.Sc., Ph.D.

KIMIA ORGANIK & PENGEMBANGAN AGEN ANTIMIKROBA PATOGEN ORAL

Paparan Keilmuan Berkenaan dengan Penerimaan Jabatan
Guru Besar dalam Bidang Ilmu Kimia Organik
pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Padjadjaran

Bandung, 22 Juli 2025

Oleh

DIKDIK KURNIA



**KEMENTRIAN PENDIDIKAN TINGGI,
SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PADJADJARAN
BANDUNG
2025**

Bismillahirrohmanirrohim

Assalamu alaikum warahmatullahi wabaraktuh

Salam Sejahtera bagi kita semua

Kepada yang terhormat

Rektor Universitas Padjadjaran,

Ketua beserta seluruh Anggota Majelis Wali Amanah,

Ketua beserta anggota Senat Akademik,

Ketua beserta anggota Dewan Profesor Universitas Padjadjaran,

Tamu Guru Besar

Wakil Rektor, Dekan, dan Wakil Dekan

Direktur/Ketua Lembaga di lingkungan Universitas Padjadjaran

Serta undangan yang saya muliakan.

Pada kesempatan yang baik ini, perkenankan saya dengan segala kerendahan hati, untuk memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, yang tiada hentinya melimpahkan keberkahan, Rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua.

Hadirin yang saya hormati

Merupakan kebahagiaan dan kebanggaan bagi saya mendapatkan kesempatan untuk menyampaikan paparan ilmiah pada pengukuhan jabatan Guru Besar dalam bidang Kimia Organik.

Oleh karena itu, iijinkan saya menyampaikan paparan ilmiah dengan judul:

“Kimia Organik & Pengembangan Agen Antimikroba Patogen Oral”

Hadirin yang saya hormati,

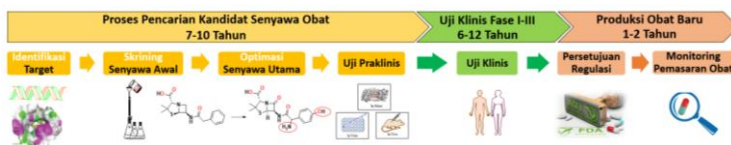
Peran kimia organik dalam sejarah penemuan dan pengembangan obat terlihat mulai sejak abad ke-19 hingga saat ini. Perjalanan ini diawali oleh peristiwa monumental pada tahun 1828, saat Friedrich Wöhler berhasil menyintesis urea dari senyawa anorganik. Penemuan ini menjadi tonggak sejarah kelahiran kimia organik modern. Satu abad kemudian, tepatnya pada tahun 1928, dunia menyaksikan penemuan penisilin dari jamur *Penicillium notatum* oleh Alexander Fleming. Penisilin kemudian diproduksi secara massal pada tahun 1942, menjadi obat pertama yang digunakan luas untuk mengobati infeksi bakteri. Di tahun 1972, dari pendekatan alami, para ilmuwan berhasil mengisolasi artemisinin dari tanaman *Artemisia annua* yang menjadi terobosan pengobatan antimalaria^{1,2}.

Selanjutnya, pendekatan semi-sintetik menjadi fokus, salah satunya terlihat pada tahun 1973, ketika struktur penisilin dimodifikasi menjadi amoksisilin³. Selanjutnya, pada 1987, pendekatan sintetik penuh membuahkan hasil melalui penemuan dan persetujuan obat ciprofloxacin. Penemuan berlanjut

pada akhir abad ke-20, dengan disetujuinya oseltamivir atau Tamiflu pada tahun 1999, yang menjadi antiviral penting dalam penanganan influenza. Dari rangkaian ini, kita melihat bahwa pendekatan pengembangan obat dapat diklasifikasikan menjadi tiga: **Alami**, melalui isolasi langsung dari sumber hayati; **Semi-sintetik**, melalui modifikasi struktur senyawa alam; dan **Sintesis total**, melalui rekayasa struktur kimia di laboratorium.

Bapak dan Ibu yang saya hormati,

Proses penemuan dan pengembangan obat umumnya memakan waktu yang cukup panjang, berkisar antara 15 sampai lebih dari 25 tahun (Gambar 1). Proses dimulai dari identifikasi target biologis, dilanjutkan dengan skrining senyawa awal, kemudian optimasi struktur utama, dan uji praklinis baik secara *in silico*, *in vitro*, maupun *in vivo*. Setelah itu, senyawa memasuki tahapan uji klinis fase I hingga III, sebelum akhirnya mendapat persetujuan regulasi dan diproduksi secara massal untuk digunakan oleh Masyarakat⁴.



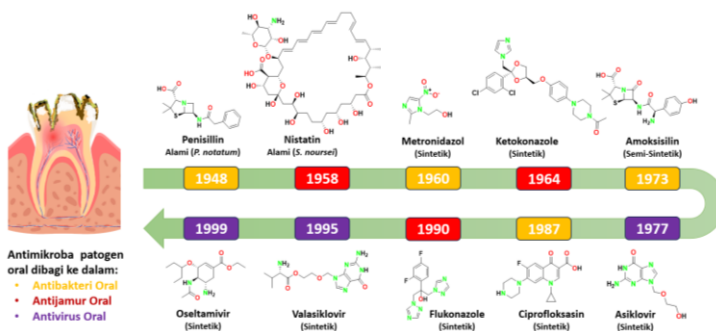
Gambar 1. Proses penemuan obat

Setiap tahapan ini sangat bergantung pada ilmu kimia organik, baik dalam mendesain struktur, melakukan sintesis, maupun mengevaluasi kestabilan dan aktivitas biologis senyawa. Oleh karena itu, kimia organik tidak hanya berkontribusi dalam penemuan molekul baru, tetapi juga menjadi penggerak utama dalam inovasi di bidang kesehatan. Dengan demikian, peran kimia organik dalam penemuan obat bersifat strategis dan tidak tergantikan. Dari alam, ke modifikasi, hingga sintesis total ketiganya adalah bentuk kontribusi nyata kimia organik untuk kehidupan manusia yang lebih sehat.

Hadirin yang terhormat,

Selanjutnya, saya akan memaparkan secara khusus lini masa penemuan obat antimikroba untuk patogen oral, yang meliputi antibakteri, antijamur, dan antivirus (Gambar 2). Data menunjukkan bahwa penemuan obat antimikroba untuk patogen oral, mencerminkan kemajuan yang signifikan pada setiap dekade, dimulai dari isolasi penisilin hingga pengembangan oseltamivir⁵⁻⁷. Berdasarkan struktur kimia senyawa yang ditampilkan pada *timeline* penemuan antimikroba pathogen oral, kita bisa memahami bagaimana pendekatan kimia organik berperan dalam memodifikasi gugus fungsional, meningkatkan potensi biologis, dan mengurangi toksisitas. Semua ini adalah prinsip dasar dari *Struktur Activity Relationship* (SAR) dalam desain obat. Oleh karena itu, kita dapat menyimpulkan bahwa dalam

konteks penemuan obat untuk patogen oral, kimia organik memberikan kontribusi strategis melalui pendekatan alami, semi-sintetik, dan sintetik, serta melalui pemahaman mendalam terhadap struktur kimia dan aktivitas biologisnya. Inilah yang menjadi kekuatan ilmu kimia organik dalam menjawab tantangan kesehatan oral di masa kini dan masa depan.



Gambar 2. Lini masa penemuan antimikroba patogen oral

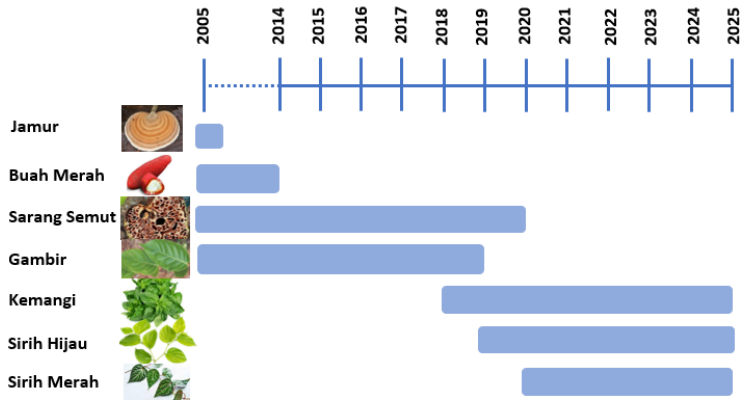
Bapak dan Ibu yang saya hormati,

Setelah memahami lini masa penemuan obat antimikroba, kita kini bergeser pada dampak klinis dan epidemiologis dari infeksi mikroba di rongga mulut. Berdasarkan data prevelensi infeksi gigi di dunia, karies gigi permanen menunjukkan jenis infeksi yang paling dominan, dengan prevelensi tertinggi terjadi di Asia Tenggara sebesar 657 juta jiwa. Pada tahun 2024, data penyebaran karies gigi di Indonesia, menunjukkan bahwa kota Bandung menempati persentase kota dengan jumlah penduduk tertinggi yang mengalami karies gigi dengan prevalensi mencapai 93,2%⁸.

Infeksi gigi dan mulut disebabkan oleh berbagai mikroba, yang komposisinya dibedakan antara usia dewasa dan anak-anak. Dimana *Streptococcus mutans* berperan sebagai bakteri utama dalam karies gigi, serta *Streptococcus sanguinis* dan *Candida albicans* sering dikaitkan dengan penyebab infeksi gigi dan mulut⁹.

Hadirin yang terhormat,

Selama kurun waktu lebih dari satu dekade, tim kami dari Departemen Kimia FMIPA & FKG Unpad secara konsisten melakukan eksplorasi tumbuhan yang berpotensi sebagai agen antimikroba dan antioksidan. Lini masa ini menunjukkan jejak ilmiah kami dari tahun 2014 hingga 2025 (Gambar 3). Dari penelitian tersebut, kami berhasil menerbitkan publikasi ilmiah bereputasi dan mengungkap lebih dari 30 senyawa aktif. Data ini dihasilkan dari kolaborasi riset dengan berbagai mitra di dalam dan luar negeri. Senyawa aktif yang kami temukan bervariasi sebagai agen antibakteri, antijamur, antioksidan, dan antibiofilm¹⁰⁻³³.



Gambar 3. Lini masa penelitian antimikroba 2005-2025

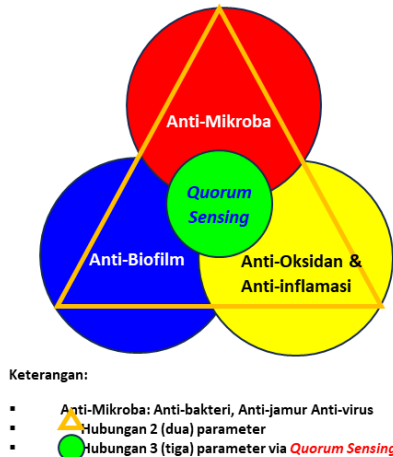
Bapak dan Ibu yang saya hormati,

Dalam banyak kasus, **infeksi berlangsung kronis** karena mikroba membentuk **biofilm** sebagai matriks pelindung sehingga lebih kebal terhadap pengobatan. Pembentukan biofilm ini dikendalikan oleh sistem “komunikasi” mikroba yang disebut **Quorum Sensing (QS)**. Pada konteks ini, **agen anti-quorum sensing** atau **Quorum Sensing Inhibitors (QSI)** menjadi strategi baru yang menjanjikan. Senyawa ini tidak membunuh mikroba secara langsung, tetapi mengganggu komunikasi mereka, sehingga dapat menurunkan virulensi, menghambat pembentukan biofilm, dan membuat mikroba lebih rentan terhadap sistem imun maupun antibiotik^{34,35}.

Pada sisi lain, kita tidak boleh melupakan peran penting **antioksidan** dalam pengendalian infeksi. Ketika terjadi infeksi mikroba, tubuh merespons dengan menghasilkan radikal bebas atau *Reactive Oxygen Species (ROS)* untuk melawan patogen. Namun, jika produksi ROS berlebihan, dapat menyebabkan **stres oksidatif**, yang merusak jaringan sehat dan memperparah kondisi inflamasi³⁶. Di sinilah peran **senyawa antioksidan** sangat penting, karena mereka mampu menetralkan ROS, melindungi jaringan, dan mencegah kerusakan sel³⁷. Selain itu, Infeksi yang berkepanjangan juga menimbulkan **inflamasi kronis**, sehingga tubuh juga membutuhkan agen **antiinflamasi**.

Berdasarkan uraian tersebut, kita dapat melihat bahwa antara antimikroba, antibiofilm, antioksidan, dan antiinflamasi terdapat hubungan yang erat dan saling melengkapi (Gambar 4). Semua agen ini secara sinergis berkontribusi dalam menekan infeksi, meredam virulensi mikroba, melindungi jaringan tubuh dari kerusakan oksidatif, serta mengontrol respon imun yang berlebihan. **Sistem quorum sensing** menjadi penghubung sentral dari semua mekanisme ini, yang dapat dimanfaatkan sebagai target intervensi multifungsi.

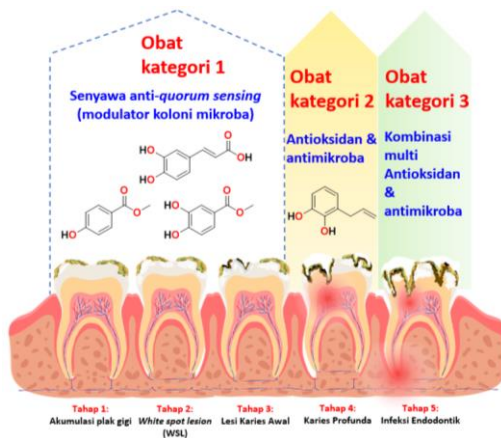
Dengan memahami hubungan ini secara holistik, kita dapat merancang strategi pengobatan yang lebih efektif dan berkelanjutan, khususnya dengan memanfaatkan sumber daya alam yang mengandung senyawa bioaktif potensial. Hal ini menjadi dasar penting dalam pengembangan terapi infeksi yang lebih cerdas dan ramah terhadap sistem biologis tubuh.



Gambar 4. Hubungan antimikroba, antibiofilm, antioksidan dan sistem *quorum sensing*.

Hadirin sekalian yang saya hormati,

Selanjutnya saya izin memaparkan usulan konsep desain obat antimikroba patogen oral berdasarkan hasil-hasil penelitian yang sudah dilakukan (Gambar 5). Kita mulai dari gambaran besar masalah utama pada rongga mulut, khususnya gigi. Dua hal penting yang berperan dalam kerusakan gigi adalah kondisi asidurik yang berarti kondisi asam akibat aktivitas mikroba dan fenomena *quorum sensing* yang memungkinkan mikroba membentuk komunitas kompleks seperti plak gigi (biofilm). Kombinasi ini menjadi pintu masuk kerusakan enamel gigi dan membentuk dasar kebutuhan kita untuk merancang obat antimikroba yang efektif.



Gambar 5. Konsep obat antimikroba patogen oral

Pada tahap pertama infeksi oral, kita melihat akumulasi plak gigi sebagai awal mula terbentuknya komunitas mikroba pathogen. Di sini, mikroorganisme yang merupakan mikrobiota alami mulut seperti *S. mutans* dan *S. salivarius* saling berinteraksi^{38,39}. Pendekatan terapi yang bisa kita lakukan adalah dengan menggunakan **obat kategori 1**, yaitu obat yang memiliki efek anti-*quorum sensing*⁴⁰⁻⁴². Obat ini bekerja dengan cara mengganggu komunikasi mikroba sehingga mencegah pembentukan biofilm dan koloni patogen yang stabil.

Selanjutnya, akumulasi plak dan aktivitas mikroba asidogenik menyebabkan demineralisasi enamel. Ini memicu terbentuknya lesi putih atau *White Spot Lesion* (WSL). Secara kimia, ion kalsium dan fosfat mulai terlepas dari hidroksiapatit enamel⁴³. Tahap ini menyediakan lingkungan yang lebih menguntungkan bagi mikroba asidurik. Intervensi yang tepat adalah dengan mempertahankan keseimbangan mikroba dan menghambat proses demineralisasi lebih lanjut.

Pada tahap ini, lesi karies awal berkembang dengan partisipasi berbagai mikroba seperti *S. salivarius*, *S. sanguinis*, *S. mutans*, *Candida albicans*, dan *Lactobacillus sakei*. Mikroorganisme ini membentuk konsorsium mikroba yang saling mendukung dalam kerusakan jaringan gigi^{44,45}. Di sini, **obat kategori 1**, yaitu senyawa anti-*quorum sensing*, kembali menjadi kandidat utama dalam menghentikan komunikasi dan kolaborasi antar mikroba patogen.

Ketika karies mencapai dentin, maka dimulailah fase inflamasi. Pada tahap karies profunda, mikroba tidak hanya merusak jaringan keras, tetapi juga memicu respon imun tubuh^{46,47}. **Obat kategori 2**, yaitu obat yang bersifat antioksidan dan antimikroba^{48,49}. Hal ini dikarenakan pada tahap ini sangat penting untuk menghambat stres oksidatif akibat inflamasi disamping perlunya obat yang memiliki kemampuan untuk menghambat atau membunuh mikroba penyebab infeksi.

Jika tidak ditangani, infeksi akan menjalar hingga ke saluran akar gigi dan menyebabkan infeksi endodontik. Pada tahap ini, inflamasi semakin parah dan sering kali menyebabkan komplikasi sistemik^{50,51}. Pendekatan terapi harus mencakup pengendalian infeksi, pengurangan inflamasi, dan perlindungan jaringan sekitarnya. Kandidat obat terbaik pada tahap ini adalah **obat kategori 3** yang merupakan kombinasi senyawa antimikroba kuat dan antioksidan yang mampu menembus jaringan dalam.

Berdasarkan tahapan-tahapan sebelumnya, kita dapat merancang kandidat obat sesuai dengan mekanisme infeksi. Obat kategori 1 bekerja dengan modulasi komunikasi mikroba (anti-QS), kategori 2 sebagai antioksidan, dan kategori 3 sebagai kombinasi antioksidan dan antimikrob. Pendekatan ini memungkinkan kita untuk mendesain terapi yang **spesifik tahap, terarah, dan berbasis mekanisme molekuler** dari proses infeksi oral. Harapannya, hasil penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi solusi klinis untuk mencegah dan menangani penyakit gigi dan mulut yang kompleks.

Simpulan

Pemanfaatan keberagaman bahan alam di bidang Kedokteran Gigi sangat luas, sehingga masih perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk dapat digunakan sebagai alternatif perawatan khususnya pencegahan karies gigi sehingga perawatan menjadi optimal dan berdampak pada peningkatan kualitas kehidupan manusia.

Ucapan Terimakasih

Dengan penuh rasa syukur dan kebahagiaan, saya ingin mengucapkan terimakasih yang mendalam kepada berbagai pihak yang telah mendukung dan memberi kontribusi besar dalam perjalanan akademik saya hingga hari ini. Pertama-tama, saya panjatkan puji Syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mencapai momen penting ini.

Pada kesempatan yang baik ini, izinkan saya mengucapkan terima kasih yang tak terhingga untuk proses usulan dan penetapan keputusan saya sebagai Guru Besar kepada: Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Rektor Universitas Padjadjaran: *Prof. Arief Sjamsulaksan Kartasasmitha, dr., SpM(K), M.Kes., PhD*, Ketua Senat Akademik, Rektor Universitas Padjadjaran ke 12: *Prof. Dr. Rina Indiasuti, SE., MSIE.*, Dewan Profesor, Pimpinan Fakultas MIPA: *Prof. Dr. Iman Rahayu, S.Si., M.S* dan khususnya Departemen Kimia: *Prof. Dr. Desi Harneti Putri Huspa, M.Si.* dan *Prof. Dr. Iman Permana M, M.Si.*, KBK & Laboratorium Kimia Bahan Alam & Sintesis: *Prof. Dr. Unang Supratman, M.S.* serta kepada seluruh Tenaga kependidikan Direktorat SDM, Fakultas MIPA & Departemen Kimia.

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada lembaga yang telah menjadi tempat pendidikan formal saya, yaitu SD Assalaam 2 - Bandung, SMP NEGERI 28 -

Bandung dan SMA NEGERI 1 - Bandung. Selanjutnya kepada Jurusan Kimia Unpad - Bandung (S.Si, 1996) serta kepada pembimbing skripsi saya, Drs. *Gaston Hutagalung, M.S* dan *Dr. A. Zainuddin, M.S*. Selanjutnya, program magister dan doctoral saya di Osaka Prefecture University - Japan dengan Supervisor: *Prof. Hideo Hayashi*.

Terkait dengan perjalanan karir saya sebagai peneliti sampai saat ini, izinkan saya mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Padjadjaran ke 11: *Prof. Dr.med. Tri Hanggono Achmad* dan Rektor Universitas Padjadjaran ke 12: *Prof. Dr. Rina Indistuti, SE., MSIE.*, yang memfasilitasi penelitian melalui program ALG.

Selanjutnya kepada guru guru yang memberi inspirasi serta mendukung karir riset saya, dengan sangat hormat & terima kasih tak terhingga saya ucapkan kepada *Prof. Dr. Mieke Hemiawati Satari, Drg., MS.*, *Prof. Dr. Yetty Herdiyati S, drg. Sp. KGA (K)* (Rahimahullah), dan *Prof. Rovina Ruslami, dr., SpPD, Ph.D.*

Tidak lupa juga, saya ucapkan kepada semua tim **ALG** saya, *Prof. Dr. Meirina Gartika, drg., Sp.KGA, Subsp.PKOA(K)*, *Dr. H.D Adhita Dharsono, drg., Sp.KG., Subsp.KE (K)*, *Dr. Denny Nurdin, drg.,M.Kes.,Sp.KG.,Subsp.KE.*, *Dr. Ir. Dudi, S.Pt., M.Si., IPM.*, *Dr. Ir. Diding Latifudin, MS.*, dan *Nono Carsono, Sp.,MSc., Ph.D.*

Pada kesempatan yang baik ini, saya mengucapkan terima kasih atas kerjasama penelitian selama ini kepada: *Prof. Dewi Fatma Suniarti Sastradipura, M.S., Ph.D., PBO* dan *Prof. Dr. drg. Febriana Setiawati, M.Kes, FISDPH, FISPD (FKG UI)*; *Prof. Dr. Ir. Lena Jeane Damongilala, M.Si (FPIK Unsrat)* dan *Dr. Ir. Max Runtuwene, M.Si. (FMIPA Unsrat)*; *Dr. Sofa Fajriah dan Sudarmono, Ph.D (BRIN)*; *Prof. Dr. Leny Heliawati, M.Si. (FMIPA Unpak)*; *Dr. drg. Meiny Faudah Amin, Sp.KG (K) (FKG Universitas Trisakti)*; *Dr. Sari Dewiyani drg, Sp.KG (FKG Universitas Moestopo)*; *Dr. Trisna Yuliana, M.Si. (FMIPA Unjani)*; dan *Rianti Nurpalah, M.Si (Universitas Bakti Tunas Husada)*. Selanjutnya, kepada Perusahaan yang banyak membantu peralatan penelitian, saya ucapkan terima kasih atas kerjasama penelitian selama ini kepada: *Felix Ardhi (Dwimitra Mandiri Sampurno/BUCHI Indonesia)* dan *Drs. Djonady Sugiaman (PT. Sentra Biosains Dinamika)*.

Pada kesempatan yang penting ini, saya juga mengucapkan terima kasih kepada mitra penelitian yang sangat membantu selama ini, yaitu *Prof. Ikuro Abe (Tokyo University)*; *Prof. Masami Ishibashi, Prof. Yoshihiro Nishida, Prof. Akiko Takaya, Dr. Hirofumi Dohi dan Dr. Natsuko Kagawa (Chiba University)*; *Dr. Takayoshi Awakawa (RIKEN)*; *Prof. Terumasa Shimada dan Dr. Kenji Kai (Osaka Metropolitan University)* dan *Prof. Masahiro Okada - Kanagawa University*.

Yang tidak terhitung, saya ucapkan terima kasih dan bakti hormat untuk kedua orang tua, bapak *Djuandi Natawiria* dan Ibu *Atit Djuwita Wati* atas kasih sayang, perhatian serta dukungan lahir batin semenjak saya dilahirkan sampai saat ini, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan mereka dengan surga-Nya untuk mereka berdua, serta terima kasih untuk untuk dukungan dan doa semua kakak saya *Wenny Winary-Djoko Mardianto*, *Dilla Mindillah-Tini Rostini* serta adik saya *Tjetjep Tjahyanto* dan *Wicky Panca Rizky-Irma*. Juga, saya ucapkan terima kasih, salam bakti dan hormat untuk kedua mertua, *Alm. Eddy Sudjana Ardiwinata & Almh. N. Rochanah*, serta semua kakak ipar *Herry Rodiana Eddy*, *Rita Hendrawaty Eddy*, dan *Judy Muliawan Eddy* untuk dukungan dan doa yang tulus.

Yang selalu ada berjalan bersama, terima kasih tak terhenti saya ucapkan untuk pendamping selama ini, *Diana Rakhmawaty Eddy* atas kebersamaan dan kasih sayang, serta untuk kedua masa depan kami yang menjadi penyemangat, penggembira, dan penghibur dalam perjalanan selama ini, *Daffa Abiyyu Murtadha Kunia* dan *Dhafin Aqila Mufidah Kurnia* terima kasih atas semua inspirasi-nya, semoga Allah SWT selalu menjadikan yang terbaik dunia & akhirat.

Terima kasih yang tulus juga saya ucapkan kepada semua mahasiswa yang telah terlibat aktif menjadi tim penelitian untuk mendukung capaian saya sebagai Guru Besar. Dengan kerendahan diri dan rasa hormat, terima kasih tak terhitung kepada seluruh Mhs S1-S3 Program Studi Kimia, Mhs S1, Sp & S3 FKG Unpad, Mhs S1 & Sp FKG Usakti, Mhs S1 FKG Univ. Moestopo, Mhs S1 FMIPA Unpak, Mhs S1 FMIPA Unjani.

Akhir kata, saya mohon doa dan dukungan agar terus dapat menjalankan amanah ini dengan baik dan dapat bermanfaat bagi semua.

Wassalamu alaikum warohmatullahi wabarakatuh,

Salam hormat,

Dikdik Kurnia

Daftar Pustaka

1. Liao F. Discovery of Artemisinin (Qinghaosu). *Molecules*. 2009;14(12):6.
2. Hu X, Song Y, Li J, Huang Y. Modification of ibuprofen synthesis through the mechanism analysis. *Theoretical and Natural Science*. 2024;45:168-178.
3. Sutherland R, Croydon EA, Rolinson GN. Amoxycillin: A new semi-synthetic penicillin. *British medical journal*. 1972;3(5817):13-16.
4. Wang T, Liu M, Peng B, et al. *From bench to bedside: A review of clinical trials in drug discovery and development*. 2024.
5. Fromtling RA. Overview of medically important antifungal azole derivatives. *Clinical microbiology reviews*. 1988;1(2):187-217.
6. Reading C, Cole M. Clavulanic acid: A β -lactamase-inhibiting beta-lactam from *Streptomyces clavuligerus*. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 1977;11(5):852-857.
7. Wise R, Andrews JM, Edwards LJ. In vitro activity of Bay 09867, a new quinoline derivative, compared with those of other antimicrobial agents. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 1983;23(4):559-564.
8. Hasan F, Yuliana LT, Budi HS, Ramasamy R, Ambiya ZI, Ghaisani AM. Prevalence of dental caries among children in Indonesia: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Heliyon*. 2024;10(11):e32102.
9. Benseddik F, Pilliol V, Alou MT, Wasfy RM, Raoult D, Dubourg G. The oral microbiota and its relationship to dental calculus and caries. *Archives of Oral Biology*. 2025;171:106161.
10. Riyana B, Huspa DHP, Satari MH, **Kurnia D**. The potency of catechin from Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) as a Natural Inhibitor of MurA (1UAE) Enzyme: In vitro and In silico studies. *Letters in Drug Design & Discovery*. 2020;17(12):1531-1537.
11. Bashari M, Hidayat S, Ruswandi YA, et al. The *n*-hexane fraction of *Myrmecodia pendans* inhibits cell survival and proliferation in colon cancer cell line. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 2018;10:108.
12. Binarta C, Suprastiwi E, **Kurnia D**, Margono A, Artiningsih D. Antibacterial effects of Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*) fractions using three different solvents toward *Enterococcus faecalis* CPS2. *International Journal of Applied Pharmaceutics*. 2020:271-275.
13. Damayanti L, Evaangelina IA, Laviana A, Herdiyati Y, **Kurnia D**. Antibacterial activity of buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) Against Bacterial Oral Pathogen of *Streptococcus sanguinis* ATCC10556, *Streptococcus mutans* ATCC 25175, and *Enterococcus faecalis* ATCC 29212: An in vitro study. *The Open Dentistry Journal*. 2020;14:113-119.
14. **Kurnia D**, Sumiarsa D, Dharsono A, Satari M. Bioactive compounds isolated from Indonesian epiphytic plant of Sarang Semut and their antibacterial activity against pathogenic oral bacteria. *Natural Product Communications*. 2017;12:1934578X1701200.
15. Faried A, **Kurnia D**, Faried LS, et al. Anticancer effects of gallic acid isolated from Indonesian herbal medicine, *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl, on human cancer cell lines. *International journal of oncology*. 2007;30(3):605-613.
16. Faried A, Masang Ban Bolly H, Septiani L, **Kurnia D**, Zafrullah Arifin M, Fuad Wirakusumah F. Potential of Indonesian Herbal Medicine, *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl, for Targeting Multiple Malignancy Signaling Pathways: An Introductory Overview. *European Journal of Medicinal Plants*. 2015;11(2):1-17.
17. Gartika M, Pramesti HT, **Kurnia D**, Satari MH. A terpenoid isolated from sarang semut (*Myrmecodia pendans*) bulb and its potential for the inhibition and eradication of *Streptococcus mutans* biofilm. *BMC complementary and alternative medicine*. 2018;18(1):151.
18. Hasanuddin, Krisnadi S, Supriadi G, **Dikdik K**, Dharsono A. Potential of terpenoid bioactive compound isolated from Papua ant nest as an alternative ovarian cancer treatment. *Open Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2015;05:406-411.
19. Hasanuddin, Krisnadi S, Gandamihardja S, **Kurnia D**, Dharsono A. Terpenoid bioactive compound isolated from Papua ant nest induces the apoptosis of human ovarian cell lines (SKOV-3) and increases caspase-9 activity. *American Journal of Research Communication* www.usa-journals.com. 2015.
20. Herdiyati Y, Astrid Y, Shadrina AAN, Wiani I, Satari MH, **Kurnia D**. Potential fatty acid as antibacterial agent against oral bacteria of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguinis* from

- Basil (*Ocimum americanum*): In vitro and in silico studies. *Current Drug Discovery Technologies*. 2021;18(4):532-541.
21. Hon Tjong D. Potential of terpenoids isolated from *Myrmecodia pendans* as antibacterial against *Streptococcus mutans* ATCC 25175. *International Journal of Development Research*. 2016;6:10350-10354.
 22. Jeffrey J, Satari M, **Kurnia D**. Antibacterial effect of lime (*Citrus aurantifolia*) peel extract in preventing biofilm formation. *Journal of Medicine and Health*. 2019;2.
 23. Jeffrey J, Satari MH, **Kurnia D**, Sudigdoadi S. Inhibition of *Streptococcus mutans* growth induced by the extract of *Citrus aurantifolia* peel. 2020.
 24. **Kurnia D**, Akiyama K, Hayashi H. 10-Phenyl-[11]-cytochalasans from Indonesian mushroom *Microporellus subsessilis*. *Phytochemistry*. 2007;68(5):697-702.
 25. **Kurnia D**, Akiyama K, Hayashi H. 29-Norcucurbitacin derivatives isolated from the Indonesian medicinal plant, *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*. 2008;72(2):618-620.
 26. **Kurnia D**, Apriyanti E, Soraya C, Satari MH. Antibacterial flavonoids against oral bacteria of *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 from Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*) and its inhibitor activity against enzyme murA. *Curr Drug Discov Technol*. 2019;16(3):290-296.
 27. Maria M, Sujuti H, **Kurnia D**, Widjanarko S. Methanol and ethyl acetate extracts of red fruit (*Pandanus conoideus* Lam.) short-red showed high of phenolic and radicals scavenging activities. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 2020;13:4158.
 28. Nurdin D, Hardiansyah A, Chaldun E, et al. Preparation and characterization of terpenoid-encapsulated PLGA microparticles and its antibacterial activity against *Enterococcus faecalis*. *Key Engineering Materials*. 2019;829:263-269.
 29. Rikmasari R, Zubaedah C, Dharsono A, Satari M, Herdiyati Y, **Kurnia D**. Antibacterial potential of Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) against pathogenic oral bacteria: An in vitro study. *Research Journal of Medicinal Plants*. 2019;14:8-14.
 30. Satari M, Situmeang B, Yudha I, **Kurnia D**. Antibacterial diterpenoid against pathogenic oral bacteria of *Streptococcus mutans* ATCC 25175 isolated from sarang semut (*Myrmecodia pendans*). *Jurnal Kimia Valensi*. 2019;5:218-223.
 31. Suprijono M, Widjanarko S, Sujuti H, **Kurnia D**. Computational study of antioxidant activity and bioavailability of papua red fruit (*Pandanus conoideus* Lam.) flavonoids through docking toward human serum albumin. Vol 21082019.
 32. Suprijono MM, Sujuti H, **Kurnia D**, Widjanarko S. Absorption, distribution, metabolism, excretion, and toxicity evaluation of Papua red fruit flavonoids through a computational study. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020;475:012078.
 33. **Kurnia D**, Putri SA, Tumilaar SG, Zainuddin A, Dharsono HDA, Amin MF. In silico study of antiviral activity of polyphenol compounds from *Ocimum basilicum* by molecular docking, ADMET, and drug-likeness analysis. *Advances and applications in bioinformatics and chemistry : AABC*. 2023;16:37-47.
 34. Polizzi A, Donzella M, Nicolosi G, Santonocito S, Pesce P, Isola G. Drugs for the quorum sensing inhibition of oral biofilm: New frontiers and insights in the treatment of periodontitis. *Pharmaceutics*. 2022;14(12).
 35. Yanti Y, Setiawan T, Lay BW. Antibacterial, antibiofilm and quorum sensing inhibitory activities of *Clitoria ternatea* anthocyanin against *Streptococcus mutans*. *International Journal of Infectious Diseases*. 2018;73:143-144.
 36. Qi F, Huang H, Wang M, Rong W, Wang J. Applications of antioxidants in dental procedures. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*. 2022;11(12).
 37. Malcangi G, Patano A, Ciocia AM, et al. Benefits of natural antioxidants on oral health. *Antioxidants*. 2023;12(6):1309.
 38. Begić G, Badovinac IJ, Karleuša L, et al. *Streptococcus salivarius* as an important factor in dental biofilm homeostasis: Influence on *Streptococcus mutans* and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* in Mixed Biofilm. *International journal of molecular sciences*. 2023;24(8).
 39. Lemos JA, Palmer SR, Zeng L, et al. The biology of *Streptococcus mutans*. *Microbiology spectrum*. 2019;7(1).

40. Apriyanti E, Satari MH, **Kurnia D**. Potential of murA enzyme and GBAP in Fsr quorum sensing system as antibacterial drugs target: In vitro and in silico study of antibacterial compounds from *Myrmecodia pendans*. *Combinatorial chemistry & high throughput screening*. 2021;24(1):109-118.
41. Putri SA, Julaeaha E, Kagawa N, **Kurnia D**. Phenolic compounds from *Ocimum basilicum* revealed as antibacterial by experimental and computational screening-based studies against oral infections. *Journal of Chemistry*. 2024;2024(1):3696250.
42. **Kurnia D**, Rachmawati P, Satari MH. Antibacterial of dibenzo-p-dioxi-2,8-dicarboxylic acid against pathogenic oral bacteria *E. faecalis* ATCC 29212 peptide pheromones: Quorum sensing of in vitro and in silico study. *Drug design, development and therapy*. 2020;14:3079-3086.
43. Lamorgese M, Veiga N, Correia MJ, et al. White spot lesion treatment options: A systematic review of different techniques for masking these lesions. *Gels*. 2025;11(5):371.
44. Shao Q, Feng D, Yu Z, et al. The role of microbial interactions in dental caries: Dental plaque microbiota analysis. *Microbial Pathogenesis*. 2023;185:106390.
45. Spatafora G, Li Y, He X, Cowan A, Tanner ACR. The Evolving microbiome of dental caries. *Microorganisms*. 2024;12(1).
46. Bjørndal L, Simon S, Tomson PL, Duncan HF. Management of deep caries and the exposed pulp. *International Endodontic Journal*. 2019;52(7):949-973.
47. Galler KM, Weber M, Korkmaz Y, Widbiller M, Feuerer M. Inflammatory response mechanisms of the dentine-pulp complex and the periapical tissues. *International journal of molecular sciences*. 2021;22(3).
48. **Kurnia D**, Hutabarat GS, Windaryanti D, Herlina T, Herdiyati Y, Satari MH. Potential allylpyrocatechol derivatives as antibacterial agent against oral pathogen of *S. sanguinis* ATCC 10,556 and as inhibitor of MurA enzymes: In vitro and in silico study. *Drug design, development and therapy*. 2020;14:2977-2985.
49. Tumilaar SG, Hardianto A, Dohi H, **Kurnia D**. Density functional theory, molecular docking study, and in vitro antioxidant activity of cinnamic acid isolated from *Piper betle* leaves. *Biochemistry research international*. 2025;2025:1691257.
50. Niazi SA, Bakhsh A. Association between endodontic infection, its treatment and systemic health: A narrative review. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*. 2022;58(7).
51. Segura-Egea JJ, Cabanillas-Balsera D, Martín-González J, Cintra LTA. Impact of systemic health on treatment outcomes in endodontics. *Int Endod J*. 2023;56 Suppl 2:219-235.

Curriculum Vitae



Nama : Prof. Dikdik Kurnia, M.Sc., Ph.D
Tanggal Lahir : Bandung, 8 Juli 1973
Institusi : Departemen Kimia FMIPA Unpad
Address : Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21
Jatinangor 45363
Sumedang, Jawa Barat, Indonesia
Telp. : 62-22-7794391

Pendidikan

Sarjana Sains (Kimia, 1996), Universitas Padjadjaran - Bandung, Indonesia
Master Sains (Applied Biochemistry, 2005), University of Osaka Prefecture - Osaka, Japan
Doktor (Applied Life Sciences, 2008), University of Osaka Prefecture - Osaka, Japan

Scientific Training at Faculty of Agriculture, Yamagata University – Japan (2014)
Scientific Training at Faculty of Pharmaceutical Science, Chiba University – Japan (2010)
Scientific Training at Faculty of Pharmaceutical Science, Chiba University – Japan (2009)

Topik Penelitian

Discovery new bioactive agent as antibacterial and antioxidant from natural sources (Especially edible natural sources).

Publikasi (2023 - 2025)

1. Tumilaar, S.G., Hardianto, A., Dohi, H., **Kurnia, D.** Density Functional Theory, Molecular Docking Study, and In Vitro Antioxidant Activity of Cinnamic Acid Isolated from *Piper betle* Leaves. *Biochemistry Research International*. **2025**, 2025; 691257, 1-16
2. Putri, SA., Julaeha, E., Kagawa N., **Kurnia, D.** Exploring Ocimum basilicum-Derived Indole Alkaloid: A Dual Approach of Antibacterial Effects and Computational Study into Enzymatic Inhibition of *Streptococcus sanguinis*. *Results in Chemistry*. **2025**. 16: 102467.
3. Putri SA., E Julaeha E., Kagawa N., **Kurnia D.** The Potential of Secondary Metabolites in Medicinal Plants as Anti-Quorum Sensing in Biofilms: A Comprehensive Review. *Journal of Chemistry*. **2025**, 2025: 838140.
4. Yuli A, Muhamad DC, Yaya R, **Dikdik K.** Role of antioxidants in the pigmentation of ornamental fishes. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, **2024**, 23(3) 389-407.
5. Ajiati D, Sumiarsa D, Amin MF, **Kurnia D.** Potential antioxidant and antiradical agents from *Allium ascalonicum*: Superoxide dismutase and density functional theory *in silico* studies. *J Adv Pharm Technol Res*, **2024**; 15; 171-6.
6. **Kurnia D**, Padilah R, Apriyanti E, Dharsono HDA. Phytochemical Analysis and Anti-Biofilm Potential That Cause Dental Caries from Black Cumin Seeds (*Nigella sativa* Linn.) Drug Design, Development and Therapy, **2024**: 18 1917-1932.
7. Tumilaar SG, Hardianto A, Dohi Hirofumi, **Kurnia D.** A Comprehensive Review of Free Radicals, Oxidative Stress, and Antioxidants: Overview, Clinical Applications,

- Global Perspectives, Future Directions, and Mechanisms of Antioxidant Activity of Flavonoid Compounds. *Journal of Chemistry*, **2024**, Article ID 5594386.
8. Wiraswati HL, Pradini GW, Fauziah N, Laelalugina A, Arimdayu AR, Supandi S, Kodir RA, **Kurnia D**, Berbudi A, Achadiyani A, Ma'ruf IF. Biological potential of eight medicinal plants collected in the restored landscape after mining in South Kalimantan. *Discover Applied Sciences*, **2024**: 6:308.
 9. **Kurnia D**, Lestari S, Mayanti T, Gartika M, Nurdin D. Anti-Infection of Oral Microorganisms from Herbal Medicine of *Piper crocatum* Ruiz & Pav. *Drug Design, Development and Therapy*, **2024**: 18: 2531-2553.
 10. Lestari S, Heliawati L, Mayanti T, **Kurnia D**. Antimicrobial Activities of Stigmasterol from *Piper crocatum* In Vitro and In Silico. *Journal of Chemistry*, **2024**: Article ID 2935516.
 11. Putri SA, Julaeha E, Kagawa N, **Kurnia D**. Phenolic Compounds from *Ocimum basilicum* Revealed as Antibacterial by Experimental and Computational Screening-Based Studies against Oral Infections, *Journal of Chemistry*, **2024**: Volume 2024, Article ID 3696250.
 12. Hardianto A, Mardetia SS, Destiarani W, Budiman YP, **Kurnia D**, Mayanti Tri. Unveiling the anti-cancer potential of onoceranoid triterpenes from *Lansium domesticum* Corr. cv. kokosan: An *in-silico* study against estrogen receptor alpha. *J. Mol. Sci.* **2023**, 24, 15033.
 13. Dharsono HDA, Mujahid M, Apriyanti E, Adang RAF, Putri SA, Satari MH, **Kurnia D**. Tannin derived from *Uncaria gambir* Roxb. as potential *Enterococcus faecalis* UDP-*N*-Acetylenolpyruvoyl-Glucosamine Reductase (Mur-Benzyme) inhibitor: *In-silico* anti-bacterial study. *Research J. Pharm. and Tech.* **2023**, 16(10):4568-4574.
 14. Hartati FK, **Kurnia D**, Nafisah W, Haryanto IB. Potential anticancer agents of *Curcuma aeruginosa*-based kombucha: In vitro and in silico study. *Food Chemistry Advances* 4. **2024**. 100606.
 15. Amin MF, Ariwibowo T, Putri SA, **Kurnia D**. Moringa oleifera: A review of pharmacological, chemical constituent, and application for dental health. *Pharmaceuticals* **2024**, 17, 142.
 16. Tumilaar SG, Hutabarat GS, Hardianto A, **Kurnia D**. The mechanism of allylpyrocatechol from *Piper betle* L. as antioxidant against superoxide dismutase, catalase, and glutathione peroxidase enzyme: *In silico* studies. *Letters in Drug Design & Discovery*, **2024**; 20, 1-11.
 17. Siswina T, Rustama MM, Sumiarsa D, Apriyanti E, D Hirofumi, **Kurnia D**. Antifungal constituents of *Piper crocatum* and their activities as ergosterol biosynthesis inhibitors discovered via *in silico* study using ADMET and drug-likeness analysis. *Molecules* **2023**, 28, 7705. <https://doi.org/10.3390/molecules28237705>.
 18. Mulyani O, Joy B, **Kurnia D**, Adachi Y. Potential of Humic Acid from Soil to Reduce the Content of Heavy Metals. E3S Web of Conferences *ICONARD*, **2023**.
 19. Siswina T, Rustama MM, Sumiarsa D, **Kurnia D**. The prospects of complementary treatment using Red Piper betle (*Piper crocatum*) against *leucorrhoea*: an empirical study. *Journal of Health Technology Assessment in Midwifery*. Vol. 6, No. 2, **2023**, pp. 99-108.
 20. Heliawati L, **Kurnia D**, Apriyanti E, Adriansyah PNA, Ndruru STCL. Natural cycloartane triterpenoids from *Corypha utan* Lamk. with anti- cancer activity towards P388 cell lines and their predicted interaction with FLT3. *Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening*, **2023**, 26, 001-011.

Mahasiswa Program Doktor (Promotor)

No.	Nama	Universitas
1	Dr. Tessa Siswina, M.Keb.	FMIPA Unpad
2	Dr. Salsabila Aqila Putri, M.Si.	FMIPA Unpad
3	Dr. Sefren Geiner Tumilaar, S.Farm, M.Si.	FMIPA Unpad

Mahasiswa Program Doktor (Ko-promotor)

No.	Nama	Universitas
1	Dr. Harizon, M.Si	FMIPA Unpad
2	Dr. HDA Dharsono, drg, SpKG (K)	FK Unpad
3	Dr. Hasanudin, dr, SpOG (K)	FK Unpad
4	Dr. Cut Soraya, drg, SpKG (K)	FK Unpad
5	Dr. Djuhria Wonggo, Ir, M.Si	FPIK Unsrat
6	Dr. Murtihapsari, M.Si	FMIPA Unpad
7	Dr. Ciptadhi TO, drg, SpKG (K)	FKG UI
8	Dr. Maria Matoetina, SP, M.Si	FTIP Unibraw
9	Dr. Jeffry, drg. M.Si	FK Unpad
10	Dr. Oviyanti Mulyani, SP, MP.	Faperta Unpad
11	Dr. Laila Susanti, M.Si	Fak. Farmasi Unpad



Dikdik Kurnia, Ph.D
Department of Chemistry
Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Universitas Padjadjaran – Indoensia

