

RESUME JURNAL TRANSKRIPTOMIK

Analisis Transkriptomik Pengaruh Glabridin terhadap Pembentukan Biofilm pada *Staphylococcus Aureus*

YanJun Ma, Yanni Mao, Xinyun Kang, Beibei Zhang, Jianchong Wang, Guiqin Wang, Guilai Wang

Volume 22, Edisi 7, Juli 2025

1. Pendahuluan

Penelitian ini membahas *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), bakteri yang umum ditemukan di lingkungan dan jaringan hidup, serta menjadi salah satu penyebab utama infeksi pada hewan dan manusia. Kemampuan *S. aureus* membentuk biofilm, struktur permukaan yang kuat terhadap pengobatan, merupakan faktor penting dalam resistensi terhadap antibiotik dan penyebaran infeksi. Glabridin (*Glb*), sebuah senyawa polifenol dari akar licorice (*Glycyrrhiza glabra*), diketahui memiliki sifat antibakteri dan potensial menghambat pembentukan biofilm, tetapi mekanisme molekulernya belum dipahami secara lengkap. Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi bagaimana Glabridin mempengaruhi ekspresi gen pada *S. aureus*, terutama terkait pembentukan biofilm, melalui analisis transkriptomik.

2. Isi

1) Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan memberikan konsentrasi subinhibitori Glabridin terhadap *S. aureus* dan kemudian:

- Mengukur kemampuan pembentukan biofilm melalui uji **crystal violet assay**.
- Melakukan **pemeriksaan mikroskop elektron** untuk melihat perubahan fisik struktur biofilm.
- Menjalankan **analisis RNA-seq** (transkriptomik) untuk mengetahui perubahan ekspresi gen terkait pembentukan biofilm.
- Melakukan **qPCR** untuk memverifikasi hasil ekspresi gen tertentu yang diatur oleh Glabridin.

2) Hasil Utama

- Glabridin secara signifikan menekan pembentukan biofilm oleh *S. aureus*, yang terlihat dari uji crystal violet.
- Pengamatan mikroskop menunjukkan bahwa Glabridin mengurangi adhesi bakteri dan akumulasi sel, yang merupakan tahap awal pembentukan biofilm.
- Selama analisis transcriptomic, ditemukan sekitar 184 gen yang berbeda secara signifikan dipengaruhi oleh Glabridin; sebagian gen meningkat (upregulated) dan sebagian lain menurun (downregulated).
- Glabridin memodulasi jalur regulasi gen yang terlibat dalam sistem regulasi dua komponen (*two-component system*), fosfatase transfer, dan metabolisme nitrogen, semua berperan dalam pembentukan biofilm.
- Verifikasi dengan qPCR menunjukkan bahwa Glabridin menghambat ekspresi gen yang bertanggung jawab atas pembentukan biofilm dan virulensi seperti *icaD*, *sarA*, dan *lain-lain*.

3) Pembahasan

Penelitian menyimpulkan bahwa Glabridin tidak hanya membatasi pembentukan biofilm secara fisik tetapi juga secara genetik mengubah ekspresi gen penting yang mendukung struktur biofilm dan faktor virulensi *S. aureus*. Ini menunjukkan potensi Glabridin sebagai agen antibiofilm baru yang dapat meningkatkan strategi pengontrolan bakteri patogen terutama dalam konteks infeksi kronis atau resistensi antibiotik.

3. Penutup (Kesimpulan)

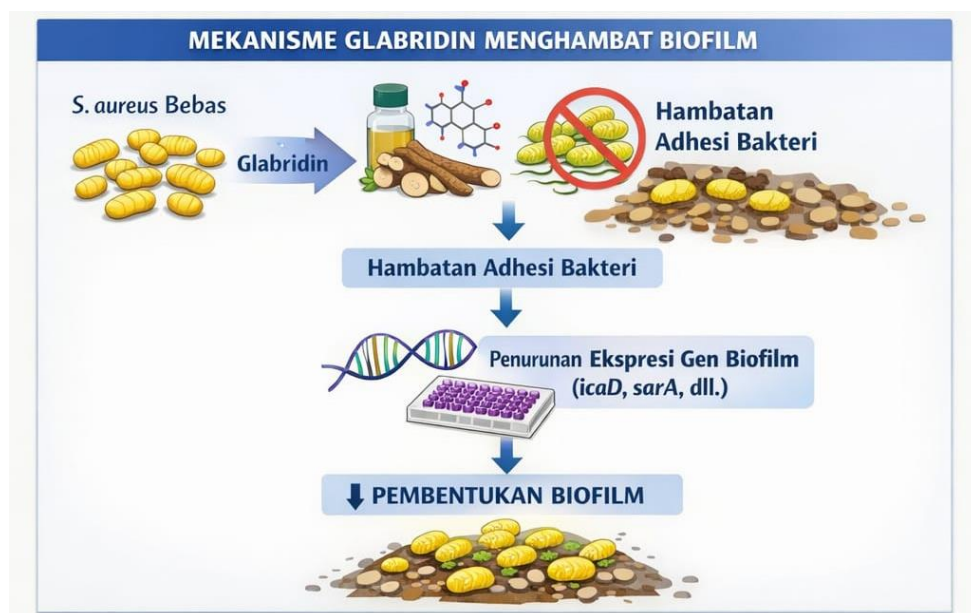
Glabridin menunjukkan efek *antibiofilm* signifikan terhadap *Staphylococcus aureus* melalui penghambatan mekanisme awal pembentukan biofilm dan regulasi gen yang berperan penting dalam proses tersebut. Temuan ini memberikan wawasan bahwa Glabridin berpotensi dikembangkan sebagai agen anti-infeksi untuk pengendalian bakteri patogen yang membentuk biofilm, dengan aplikasi potensial di bidang klinis maupun pengendalian infeksi patogen yang toleran terhadap antibiotik.

4. Daftar Pustaka

Ma, Y., Mao, Y., Kang, X., Zhang, B., Wang, J., Wang, G., & Wang, G. (2025). Transcriptomic analysis of the effect of glabridin on biofilm formation in *Staphylococcus aureus*. *Foodborne Pathogens and Disease*, 22(7), 489–497. <https://doi.org/10.1089/fpd.2024.0038>

5. Visual Tool

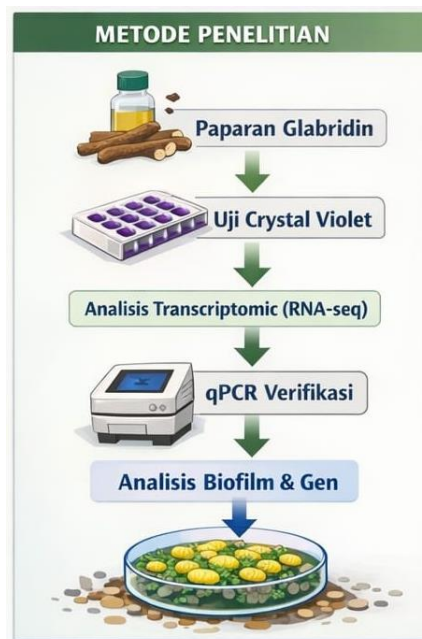
1) Skema Mekanisme Glabridin Menghambat Biofilm



Akses : https://uinjktacid-my.sharepoint.com/:p:/g/personal/kafka_junia25_mhs_uinjkt_ac_id/IQAbSzhVkEM2RpoHGS0r1IQGAUt-1bVY-KSjdINm9HepjIQ

Gambar 1 : Mekanisme Glabridin dalam Menghambat Pembentukan Biofilm *Staphylococcus aureus*
Ket. : Gambar ini menunjukkan mekanisme kerja glabridin dalam menghambat pembentukan biofilm *Staphylococcus aureus*.
Gambar : Glabridin bekerja dengan menghambat tahap awal adhesi bakteri pada permukaan, yang selanjutnya menyebabkan penurunan ekspresi gen-gen pembentuk biofilm seperti *icaD* dan *sarA*. Penurunan ekspresi gen tersebut berakibat pada berkurangnya pembentukan dan stabilitas biofilm.

2) Alur Metode Penelitian (Diagram Alir)



- Akses : https://uinjktacid-my.sharepoint.com/:p/g/personal/kafka_junia25_mhs_uinjkt_ac_id/IQAbSzhVkEM2RpoHGS0r1IQGAUt-1bVY-KSjdINm9HepjIQ
- PowerPoint : https://uinjktacid-my.sharepoint.com/:p/g/personal/kafka_junia25_mhs_uinjkt_ac_id/IQAbSzhVkEM2RpoHGS0r1IQGAUt-1bVY-KSjdINm9HepjIQ
- Gambar 2 : Diagram Alur Metode Penelitian
- Ket. : Gambar ini menggambarkan tahapan metode penelitian yang digunakan untuk menganalisis efek glabridin terhadap pembentukan biofilm *Staphylococcus aureus*. Tahapan dimulai dari paparan glabridin, pengujian pembentukan biofilm menggunakan metode crystal violet, analisis ekspresi gen melalui RNA-seq, verifikasi hasil menggunakan qPCR, hingga analisis akhir terhadap perubahan biofilm dan regulasi gen.
- Gambar

3) Grafik Perubahan Ekspresi Gen (Contoh)

| HASIL PENELITIAN | | |
|---|---------|-------------|
| Perubahan Ekspresi Gen yang Terpengaruh | | |
| Gen | Kontrol | + Glabridin |
| <i>icaD</i> | 100% | ↓ 45% |
| <i>sarA</i> | 100% | ↓ 50% |
| <i>fnbA</i> | 100% | ↓ 67% |

- Akses : https://uinjktacid-my.sharepoint.com/:p/g/personal/kafka_junia25_mhs_uinjkt_ac_id/IQAbSzhVkEM2RpoHGS0r1IQGAUt-1bVY-KSjdINm9HepjIQ
- PowerPoint : https://uinjktacid-my.sharepoint.com/:p/g/personal/kafka_junia25_mhs_uinjkt_ac_id/IQAbSzhVkEM2RpoHGS0r1IQGAUt-1bVY-KSjdINm9HepjIQ
- Gambar 2 : Perubahan Ekspresi Gen Pembentuk Biofilm akibat Paparan Glabridin
- Ket. : Gambar ini memperlihatkan perbandingan ekspresi beberapa gen pembentuk biofilm (*icaD*, *sarA*, dan *fnbA*) pada kondisi kontrol dan setelah perlakuan glabridin. Hasil menunjukkan adanya penurunan signifikan ekspresi gen-gen tersebut setelah paparan glabridin, yang menandakan peran glabridin dalam menekan pembentukan biofilm *Staphylococcus aureus* pada tingkat molekuler.
- Gambar