

Compatibility Test of Thermophilic Microbes Isolated from Mudiak Sapan Hot Springs

Uji Kompatibilitas Mikroba Termofilik yang Diisolasi dari Sumber Air Panas Mudiak Sapan

Putri Rachma Auliya¹, Irdawati¹, Dwi Hilda Putri¹, Dezi Handayani¹, Linda Advinda¹

¹ Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, West Sumatera, Indonesia

*Correspondence author: irdawati.amor40@gmail.com

Abstract

Thermophilic bacteria are bacteria that can grow at high temperatures (45-70°C) and have the potential to produce heat-stable enzymes and are capable of producing bioethanol. Thermophilic microbes can be isolated from geothermal environments such as the Mudiak Sapan hot springs. In order to maximize its potential, a compatible test between isolates that have been isolated, namely MS isolate (Mudiak Sapan) is required. This study aims to test the compatibility of thermophilic microbes isolated from Mudiak Sapan hot springs. This research is a descriptive study using the pour plate method. Compatibility test of MS isolates isolated from Mudiak Sapan hot springs, Jorong Balun, Nagari Pakan Rabaa, Koto Parik Gadang District in Ateah. The results of this study obtained 6 combinations of bicultural isolates, namely: (MS 9 & MS 4), (MS 12 & MS 4), (MS 18 & MS 4), (MS 17 & MS 4), (MS 9 & MSS 8), (MS 12 & MSS 8) are indicated to be compatible in the absence of a clear zone and synergize with one another.

Keywords: *Compatibility test, thermophilic bacteria*

Abstrak

Bakteri termofilik merupakan bakteri yang dapat tumbuh pada suhu tinggi (45-70°C) dan potensial memproduksi enzim yang stabil terhadap panas dan mampu menghasilkan bioetanol. Mikroba termofilik dapat diisolasi dari lingkungan geothermal seperti sumber air panas Mudiak Sapan. Untuk memaksimalkan potensi yang dimiliki diperlukan uji kompatibel antar isolat yg telah di isolasi yaitu isolat MS (Mudiak Sapan). Penelitian ini bertujuan untuk menguji kompatibility mikroba termofilik yang diisolasi dari sumber air panas Mudiak Sapan. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode pour plate. Uji kompatibilitas isolat MS yang diisolasi dari sumber air panas Mudiak Sapan, Jorong Balun, Nagari Pakan Rabaa, Kecamatan Koto Parik Gadang di Ateah. Hasil penelitian ini di dapatkan 6 kombinasi isolat bikultur yaitu : (MS 9 & MS 4), (MS 12 & MS 4), (MS 18 & MS 4), (MS 17 & MS 4), (MS 9 & MSS 8), (MS 12 & MSS 8) diindikasikan kompatibel dengan tidak adanya zona bening dan saling bersinergis satu dengan yang lainnya.

Kata kunci : *Uji kompatibility, bakteri termofilik*

Pendahuluan

Indonesia memiliki sekurangnya 10 ribu jenis mikroorganisme terutama bakteri yang diperkirakan hidup secara alami. Perkembangan bioteknologi akhir-akhir ini khususnya bakteri telah digunakan untuk berbagai tujuan, misalnya sebagai penghasil bahan bakar ramah lingkungan seperti biofuel, agen protein dan enzim-enzim penting yang telah dimanfaatkan dunia. (Runtuboi *et al.*, 2018). Bakteri termofilik merupakan mikroba yang potensial memproduksi enzim yang stabil terhadap panas atau termostabil. Isolasi enzim termostabil dari organisme termofilik memiliki sejumlah keuntungan dalam penggunaannya di bidang industri yang pada umumnya menggunakan suhu tinggi (Fifendi *et al.*, 2015).

Bakteri termofilik dapat ditemukan pada berbagai tempat di alam, seperti sumber-sumber air panas, daerah aktifitas gunung berapi, maupun di dasar laut yang memiliki sumber mata air panas. Salah satu sumber air panas bumi yang terdapat di Sumatera Barat, yaitu sumber air panas Mudiak Sapan, Jorong Balun, Nagari Pakan Rabaa, Kecamatan Koto Parik Gadang di Ateh. Sumber air panas ini memiliki suhu 93°C dengan pH 8 (Irdawati, 2017).

Berdasarkan penelitian Irdawati (2019) beberapa isolat bakteri termofilik yang telah berhasil diisolasi di sumber air panas Mudiak Sapan, Kabupaten Solok Selatan, Sumatra Barat yaitu MS-4, MS-9, MS-11, MS-12, MS-16, MS-17, MS-18, MS-19, MSS-11, MSS15, M-SS 5, MSS-8, MSS-10 memiliki suhu pertumbuhan 93°C pada pH 8. sumber air panas bersifat basa sehingga memiliki kandungan mineral yang tinggi dan memungkinkan mikroorganisme termofilik dapat bertahan hidup dengan baik. Kemampuan mikroba pada suhu tinggi disebabkan mikroba memiliki struktur protein yang berbeda dari bakteri mesofil, sehingga bakteri dapat bertahan hidup pada suhu ekstrim (Nanda, 2017).

Mikroorganisme yang terdapat di alam tidak hanya berada dalam bentuk tunggal tetapi campuran. Konsorsium merupakan campuran populasi mikroba dalam bentuk komunitas yang mempunyai hubungan kooperatif, komensal, dan mutualistik. Anggota komunitas yang mempunyai hubungan akan berasosiasi, sehingga lebih berhasil mendegradasi senyawa kimia dibandingkan isolat tunggal. Hubungan antar bakteri konsorsium dalam keadaan substrat yang mencukupi tidak akan saling mengganggu, tetapi saling bersinergi sehingga menghasilkan efisiensi perombakan yang lebih tinggi selama proses pengolahan. Penggunaan konsorsium mikroba cenderung memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan penggunaan isolat tunggal, karena diharapkan kerja enzim dari tiap jenis mikroba dapat saling melengkapi untuk dapat bertahan hidup menggunakan sumber nutrisi yang tersedia dalam media pembawa tersebut (Asri, 2016).

Kompatibilitas bakteri adalah asosiasi antara dua genus atau spesies bakteri tertentu yang tidak saling mengganggu satu sama lainnya, akan tetapi kegiatan masing-masing genus atau spesies justru saling menguntungkan, serta berbagi sumber nutrisi yang sama dalam media hidup yang sama (Asri dan Zulaika, 2016). Kultur bakteri yang digunakan sebagai konsorsium harus kompatibel. Kombinasi konsorsium bakteri menggunakan kombinasi dari enam isolat yang memiliki kemampuan produksi bioetanol dipilih berdasarkan kombinasi-permutasi. Kompatibilitas tiap isolat bakteri dalam konsorsium menggunakan uji antagonis. Inkubasi dilakukan selama 24 jam dan diamati pembentukan zona hambatan. Konsorsium bakteri akan kompatibel jika tidak ada zona penghambatan antarisolat bakteri (Fitriasari *et al.*, 2020).

Bahan dan Metode

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Regenerasi Isolat Murni

Biakan bakteri Mudiak Sapan (MS 9, MS 12, MS 18, MS 17, MS 4, MSS 8) masing – masing diambil sebanyak 1 ose, kemudian diinokulasikan ke dalam nutrient agar (NA) miring. Diinkubasi pada suhu 50°C selama 2-5 hari.

Membuat Larutan McFarland

Larutan standar McFarland digunakan sebagai pembanding jumlah koloni bakteri pada medium cair yang digunakan untuk pengujian daya anti bakteri dengan range kepadatan koloni tertentu. Kekekruhan dari larutan skala 1 McFarland sebanding dengan jumlah koloni sel sekitar 3×10^8 sel/mL. Larutan skala 1 McFarland dibuat dari BaCl₂ 1 % sebanyak 0,1 ml dihomogenisasikan dengan asam sulfat (H₂SO₄) 1% sebanyak 9,9 ml. Larutan 1 McFarland diuji menggunakan Uv-Vis dan memiliki absorbansi 0,08-0,1 pada saat panjang gelombang 625 nm (Sarosa *et al.*, 2018).

Uji Kompabilitas

Uji kompatibilitas Isolat Mudiak Sapan (MS) menggunakan metode disk diffusion. Uji kompatibilitas isolat (MS 9 & MS 4), (MS 12 & MS 4), (MS 18 & MS 4), (MS 17 & MS 4), (MS 9 & MSS 8), (MS 12 & MSS 8) dilakukan dengan cara: mengambil 1 mL suspensi isolat MS, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi akuades steril dan sesuaikan kepadatan populasinya dengan skala 1 Mc. Farland's (populasi 3×10^8 sel/mL). 1 mL suspensi isolat (skala 1 McFarland's) dimasukkan ke dalam petri steril. Selanjutnya dituangkan dengan medium NA, dihomogenkan dengan cara memutar petri seperti angka delapan dan biarkan sampai medium dingin. Selanjutnya diambil 4 lembar kertas cakram steril, diletakkan di dalam cawan petri steril kemudian ditetesi dengan 0,1 mL suspensi isolat dan didiamkan beberapa saat. Selanjutnya cakram tersebut diletakkan di tengah medium yang telah diinokulasi suspensi isolat dan inkubasi selama 2×24 jam pada suhu 50°C . Prosedur yang sama juga dilakukan untuk kombinasi isolat lainnya. Isolat yang kompatibel ditunjukkan dengan tidak adanya zona hambatan yang terbentuk, sedangkan isolat yang tidak kompatibel ditunjukkan dengan adanya zona hambatan yang terbentuk (Jovanita dan Advinda., 2022).

Analisis Data

Data dari uji kompatibel dianalisis secara deskriptif, data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk tabel.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan uji kompatibilitas antar isolat yang dikultur bersama pada media Nutrient Agar, semua isolat MS (Mudiak Sapan) yaitu MS 9, MS 12, MS 18, MS 17, MS 4, dan MSS 8 yang digunakan dapat bersinergis satu dengan yang lainnya. Dari hasil inkubasi selama 2×24 jam, masing masing isolat tidak menunjukkan adanya zona hambatan atau zona bening yang terbentuk (Tabel 1). Konsorsium bakteri merupakan kumpulan bakteri yang bekerja sama membentuk suatu komunitas, untuk menghasilkan produk yang signifikan. Adanya kompatibilitas atau sinergisme dari dua bakteri atau lebih yang diinokulasikan merupakan faktor yang sangat penting supaya bakteri tersebut dapat bekerjasama dengan baik (Asri dan Zulaika, 2016).

Tabel 1. Hasil uji kompatibilitas kombinasi isolat MS

Isolat Uji	Keterangan
MS 9 & MS 4	+
MS 12 & MS 4	+
MS 18 & MS 4	+
MS 17 & MS 4	+
MS 9 & MSS 8	+
MS 12 & MSS 8	+

Keterangan: (+) : Sinergis (-): Antagonis

Pada umumnya bakteri antagonis dalam aktifitas organisme yang satu dengan organisme yang lainnya, akan saling bersaing dalam memperebutkan tempat, udara, air, bahan makanan (nutrien). Jika bakteri tersebut tidak saling bersaing akan tetapi bakteri tersebut berinteraksi dan bersinergi, serta berbagi sumber nutrisi yang sama dan berperilaku kooperatif antar bakteri dalam habitatnya maka dapat dikatakan sinergisme (Rifai dan Susanto, 2020).

Ucapan Terima Kasih

Pertama terimakasih kepada Allah SWT yang telah melancarkan urusan saya, terima kasih kepada semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan artikel ini, terimakasih kepada diri saya sendiri telah bisa kuat dan sabar, terimakasih kepada seluruh teman dan kerabat yang telah membantu saya dan terimakasih juga kepada seluruh dosen dan staff biologi yang telah memberikan kenyamanan fasilitas untuk menyelesaikan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Asri AC & Zulaika E. 2016. Sinergisme Antar Isolat Azotobacter yang Dikonsorsiumkan. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 5(2): 2337-3520.
- Fifendy, M., Irdawati, I., & Yenti, N. (2015). Penapisan bakteri termofilik penghasil enzim amilase dari sumber air panas sapan sungai aro Kabupaten Solok Selatan. *Eksakta Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 1, 73-81.
- Fitriasari, P. D., Amalia, N., & Farkhiyah, S. (2020). Isolasi dan uji kompatibilitas bakteri hidrolitik dari tanah tempat pemrosesan akhir Talangagung, Kabupaten Malang. *Berita Biologi*, 19(1), 151-156.
- Irdawati et al., 2017. Profil Pertumbuhan Bakteri Termofilik Penghasil Xylanase Alkali Dari Sumber Air Panas Mudiak Sapan, Solok Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Sains Biologi 2*. ISBN: 978-602-74224-2-1
- Irdawati, 2019. Keanekaragaman Bakteri Thermoxilanolitik dari Habitat Air Panas Solok Selatan dan Potensinya Sebagai Aditif Pulp. *Disertasi Pasca Sarjana Biologi*. Padang: Universitas Andalas.
- Jovanita, L., & Advinda, L. (2022). Compatibility Test of Fluorescent Pseudomonad Isolated from Plant Rhizosphere. *Jurnal Serambi Biologi*, 7(1), 65-69.
- Nanda, P. T. (2017). Isolasi, Karakterisasi dan Uji Potensi Bakteri Penghasil Enzim Termostabil Air Panas Kerinci. *Chempublish Journal*, 2(1), 26-31.
- Nisa, N. S., Irdawati, I., Putri, D. H., Handayani, D., & Yusrizal, Y. (2022). Potential Of Thermophilic Bacterial Xylanase As Environmentally Friendly Fabric Bleach. *Jurnal Serambi Biologi*, 7(1), 35-43.
- Rifai, M. R., Widowati, H., & Sutanto, A. (2020). Sinergisme dan antagonisme beberapa jenis isolat bakteri yang dikonsorsiumkan. *BIOLOVA*, 1(1), 19-24
- Runtuboi, D. Y., Gunaedi, T., Simonapendi, M., & Pakpahan, N. N. (2018). Isolasi dan identifikasi bakteri termofilik dari sumber air panas di Moso Distrik Muara Tami Kota Jayapura Provinsi Papua. *J Biol Papua*, 10(2), 68-73.
- Sarosa, A. H., P HT, S. B., Nurhadianty, V., & Cahyani, C. (2018). Pengaruh penambahan minyak nilam sebagai bahan aditif pada sabun cair dalam upaya meningkatkan daya antibakteri terhadap Staphylococcus aureus. *Indonesian Journal of Essential Oil*, 3(1), 1-8.