

Identifikasi *Helicobacter Pylori* Pada Gastritis Dan *Escherichia Coli* Pada Gastroenteritis Menggunakan Metode Elektroforesis

Identification Of Helicobacter Pylori In Gastritis And Escherichia Coli In Gastroenteritis Using The Electrophoresis Method

Rahmawati^{1*}, Juni Masna Santi Giawa², Yudhistira³

^{1,2,3}Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam
Jl. Sudirman No.38, Petapahan, Kecamatan Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia.
Email: raahmawati03@gmail.com

Abstrak

Gastritis dan gastroenteritis merupakan gangguan saluran pencernaan yang umum terjadi dan sering dikaitkan dengan infeksi bakteri *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) dan *Escherichia coli* (*E. coli*). Diagnosis yang cepat dan akurat sangat penting untuk menentukan penatalaksanaan yang tepat, namun metode konvensional masih memiliki keterbatasan dalam hal sensitivitas dan waktu pemeriksaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan DNA *H. pylori* pada pasien gastritis dan *E. coli* pada pasien gastroenteritis menggunakan metode elektroforesis setelah amplifikasi DNA dengan teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang menggunakan 10 sampel darah pasien, terdiri dari masing-masing 5 pasien dengan diagnosis gastritis dan 5 pasien gastroenteritis. Prosedur penelitian meliputi ekstraksi DNA, amplifikasi gen target (*urea* untuk *H. pylori* dan *stx1* untuk *E. coli*), serta visualisasi hasil menggunakan elektroforesis gel agarosa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 5 sampel pasien gastritis, sebanyak 4 sampel (80%) menunjukkan pita DNA pada ukuran 294 bp yang mengindikasikan keberadaan gen *H. pylori*. Sementara itu, seluruh sampel pasien gastroenteritis (100%) menunjukkan pita DNA pada ukuran 302 bp yang mengindikasikan keberadaan gen *E. coli*. Hasil elektroforesis menunjukkan pita DNA yang jelas dan konsisten dalam mengidentifikasi kedua bakteri tersebut. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa metode elektroforesis berbasis PCR efektif dalam mendeteksi keberadaan *H. pylori* dan *E. coli* dari sampel klinis secara cepat dan akurat, sehingga berpotensi menjadi metode diagnostik molekuler yang andal dalam mendukung diagnosis gastritis dan gastroenteritis.

Kata Kunci: *Helicobacter pylori*, *Escherichia Coli*, Gastritis, Gastroenteritis, PCR, Elektroforesis

Abstract

Gastritis and gastroenteritis are common digestive disorders often associated with infections caused by the bacteria *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) and *Escherichia coli* (*E. coli*). Rapid and accurate diagnosis is crucial for determining appropriate management, but conventional methods still have limitations in terms of sensitivity and turnaround time. This study aims to identify the presence of *H. pylori* DNA in gastritis patients and *E. coli* DNA in gastroenteritis patients using electrophoresis following DNA amplification via PCR (*Polymerase Chain Reaction*). This is a laboratory experimental study utilizing 10 patient blood samples, comprising 5 patients diagnosed with gastritis and 5 patients with gastroenteritis. The research procedure included DNA extraction, amplification of target genes (*ureA* for *H. pylori* and *stx1* for *E. coli*), and visualization of the results using agarose gel electrophoresis. The results showed that of the 5 samples from gastritis patients, 4 samples (80%) exhibited a 294 bp DNA band, indicating the presence of the *H. pylori* gene. Meanwhile, all gastroenteritis patient samples (100%) showed a 302-bp DNA band, indicating the presence of the *E. coli* gene. The electrophoresis results showed clear and consistent DNA bands in identifying both bacteria. The conclusion of this study indicates that the PCR-based electrophoresis method is effective in rapidly and accurately detecting the presence of *H. pylori* and *E. coli* in clinical samples, thus having the potential to serve as a reliable molecular diagnostic method to support the diagnosis of gastritis and gastroenteritis.

Keywords: *Helicobacter pylori*, *Escherichia Coli*, Gastritis, gastroenteritis, PCR, Electrophoresis.

*Corresponding author: Rahmawati, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam

E-mail : raahmawati03@gmail.com

Doi : 10.35451/72pcdb07

Received : March 31, 2026. Accepted: April 24, 2026. Published: April 30, 2026

Copyright: © 2026 Rahmawati, the Author(s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Penyakit saluran pencernaan merupakan masalah kesehatan yang umum dijumpai setiap hari. Hal ini mencakup berbagai gangguan yang memengaruhi organ-organ dalam sistem pencernaan, seperti lambung, usus, dan saluran pencernaan lainnya. Salah satu contoh yang sering terjadi adalah kebiasaan buruk, seperti telat makan yang dapat mengganggu fungsi saluran pencernaan dan menyebabkan rasa tidak nyaman seperti perut kembung, nyeri, atau gangguan pencernaan lainnya. Selain itu, mengonsumsi makanan yang terkontaminasi juga dapat menyebabkan infeksi pada saluran pencernaan, memicu gejala seperti diare, muntah, dan kram perut. Meskipun terkesan sepele, hal-hal kecil seperti ini dapat menyebabkan gangguan yang signifikan pada saluran pencernaan jika terjadi berulang kali dan dapat berdampak pada kesehatan pencernaan secara keseluruhan [1].

Gastroenteritis adalah infeksi saluran pencernaan yang umum terjadi di seluruh dunia, disebabkan oleh berbagai agen patogen termasuk virus, bakteri, dan parasit. Di antara bakteri, *Escherichia coli* (*E. coli*) dikenal sebagai salah satu penyebab utama gastroenteritis. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), penyakit diare merupakan penyebab kematian kedua tertinggi pada anak-anak di bawah usia lima tahun, dengan 370.000 kematian tercatat pada tahun 2019 [2] [3].

Salah satu jenis gangguan yang umum adalah Gastritis dan gastroenteritis. Gastritis dan gastroenteritis merupakan dua kondisi medis yang memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan masyarakat. Gastritis, yang disebabkan oleh infeksi *Helicobacter pylori* (*H. pylori*), merupakan salah satu penyebab utama penyakit lambung kronis, termasuk tukak lambung dan kanker lambung [4].

Gastritis merupakan peradangan pada lapisan mukosa lambung yang dapat terjadi dalam bentuk akut maupun kronis. Peradangan ini dapat dipicu oleh berbagai faktor seperti konsumsi makanan pedas, alkohol, stres, serta penggunaan obat antiinflamasi non-steroid (OAINS) dalam jangka panjang. Namun, salah satu penyebab utama Gastritis yang telah banyak diteliti adalah infeksi oleh bakteri *Helicobacter pylori* (*H. pylori*), yang memiliki kemampuan bertahan dalam lingkungan asam lambung dengan memproduksi enzim urease. Keberadaan bakteri ini dapat merusak lapisan pelindung lambung, menyebabkan inflamasi, hingga meningkatkan risiko berkembangnya tukak lambung dan kanker lambung jika tidak ditangani dengan baik [5] [6].

H. pylori mampu bertahan di lingkungan asam lambung dengan menghasilkan enzim urease yang mengubah urea menjadi amonia. Hal ini menyebabkan peningkatan pH di sekitar bakteri, memungkinkan kolonisasi di mukosa lambung. Prevalensi *H. pylori* bervariasi di seluruh dunia, dengan angka infeksi mencapai 50-70% di negara berkembang dan 30-50% di negara maju [7].

Selain Gastritis, infeksi bakteri juga menjadi penyebab utama dalam kasus gastroenteritis, suatu kondisi yang melibatkan peradangan pada lambung dan usus. Penyakit ini sering kali disebabkan oleh infeksi virus, bakteri, atau parasit, yang dapat menyebar melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi. Salah satu bakteri yang paling sering terlibat dalam kasus gastroenteritis adalah *Escherichia coli* (*E. coli*), yang memiliki beberapa strain patogen yang dapat menyebabkan diare akut dengan berbagai tingkat keparahan. Beberapa strain *E. coli* bahkan dapat menyebabkan komplikasi serius seperti sindrom uremik hemolitik yang berpotensi fatal [8].

Berdasarkan metode konvensional seperti *Rapid Urease Test* (RUT), kultur bakteri, uji serologi, dan histopatologi umum digunakan untuk mendeteksi *H. pylori*. RUT mudah digunakan, namun memiliki keterbatasan pada kondisi jumlah bakteri rendah. Sementara itu, kultur bakteri yang dianggap sebagai standar emas memerlukan waktu lama dan kondisi laboratorium yang ketat [9].

Sebagai alternatif, metode PCR (*Polymerase Chain Reaction*) memiliki sensitivitas tinggi dan mampu mendeteksi bakteri dalam jumlah kecil secara cepat dan akurat (Tariq et al., 2021). Hasil amplifikasi DNA kemudian dapat dianalisis menggunakan elektroforesis, yaitu teknik pemisahan molekul berdasarkan muatan listrik untuk mengidentifikasi fragmen DNA secara spesifik [15].

Dalam penelitian ini, elektroforesis digunakan untuk mendeteksi keberadaan *Helicobacter pylori* pada gastritis dan *Escherichia coli* pada gastroenteritis [16]. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bakteri penyebab penyakit saluran pencernaan menggunakan metode elektroforesi

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium, yang bertujuan untuk menganalisis keberadaan DNA bakteri *Helicobacter pylori* dan *Escherichia coli* pada sampel darah penderita Gastritis dan gastroenteritis. Deteksi dilakukan melalui pendekatan molekuler menggunakan metode elektroforesis. Proses penelitian dimulai dari pengambilan sampel darah, yang diperoleh dari pasien dengan gejala klinis Gastritis dan gastroenteritis. Sampel kemudian menjalani proses ekstraksi dan isolasi DNA. DNA yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai template dalam proses amplifikasi PCR, dengan primer spesifik yang menargetkan gen *ureA* untuk *H. pylori*, dan gen *stx1* untuk *E. coli*. Hasil amplifikasi dianalisis menggunakan elektroforesis gel agarosa, yang berfungsi untuk memisahkan dan memvisualisasikan fragmen DNA berdasarkan ukuran. Interpretasi hasil dilakukan dengan mengamati keberadaan pita DNA pada gel, dan membandingkan ukuran fragmen (base pair) yang muncul

3. HASIL

3.1 Gambaran Umum Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 10 sampel darah terdiri dari 5 sampel dengan diagnosis *Gastritis* dan 5 sampel dengan diagnosis *gastroenteritis*. Sampel darah diambil secara aseptik, disentrifugasi untuk memisahkan plasma, kemudian dilakukan ekstraksi DNA

3.2 Karakteristik Informan

Karakteristik responden ditentukan dengan menetapkan kelompok pasien, jumlah sampel, dan usia seperti yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden

No	Kelompok Pasien	Jumlah Sampel	Usia (Rata-rata)
1	<i>ritis (H. pylori)</i>	5	25 tahun
2	<i>roenteritis (E. coli)</i>	5	23 tahun

3.3 Hasil Elektroforesis

PCR dilakukan menggunakan primer spesifik untuk *H. pylori* dan *E. coli*, lalu produk diamplifikasi divisualisasi pada gel agarosa 1,5% menggunakan elektroforesis.

1. *Helicobacter pylori* → pita DNA teramplifikasi pada 294 bp
2. *Escherichia coli* → pita DNA teramplifikasi pada 302 bp.

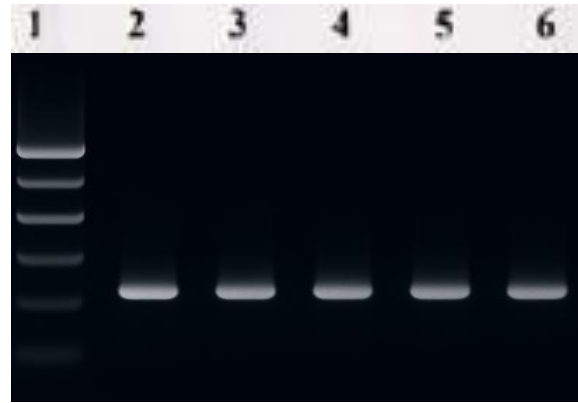


Gambar 4.1 Hasil Elektroforesis pada Sampel Gastritis

Keterangan:

1 = Marker ladder

2– 6 = Sampel



Gambar 4.2 Hasil Elektroforesis pada Sampel Gastroenteritis

Keterangan:

- 1 1 = Marker ladder
- 2 2- 6 = Sampel

3.4 Identifikasi *Helicobacter pylori* pada Pasien Gastritis

Dari 5 sampel gastritis, 5 sampel menunjukkan pita DNA pada 294 bp, mengindikasikan adanya gen *H. pylori*.

Tabel 4.2 Deteksi bakteri *H. pylori*

Sampel	Hasil PCR	Keterangan
H01	Positif	Ada pita 294 bp
H02	Positif	Ada pita 294 bp
H03	Positif	Ada pita 294 bp
H04	Positif	Ada pita 294 bp
H05	Negatif	Tidak ada pita

3.5 Identifikasi *Escherichia coli* pada Pasien Gastroenteritis

Dari 5 sampel *gastroenteritis*, 5 sampel menunjukkan pita DNA pada 302 bp, mengindikasikan adanya gen *E. coli*.

Tabel 4.3 Deteksi bakteri *E.Coli*

Sampel	Hasil PCR	Keterangan
E01	Positif	Ada pita 302 bp
E02	Positif	Ada pita 302 bp
E03	Positif	Ada pita 302 bp
E04	Positif	Ada pita 302 bp
E05	Positif	Ada pita 302 bp

4. PEMBAHASAN

4.1 Hasil identifikasi bakteri *Helicobacter pylori* pada Pasien Gastritis

Identifikasi bakteri *Helicobacter pylori* pada pasien dengan gejala Gastritis dilakukan menggunakan metode elektroforesis gel agarosa. Dari lima sampel yang diuji, sebanyak empat sampel menunjukkan pita DNA pada kisaran 294 base pair (bp), yang merupakan ukuran fragmen DNA target spesifik untuk *H. pylori*. Satu sampel lainnya tidak menunjukkan pita pada posisi tersebut, sehingga dinyatakan negatif terhadap keberadaan *H. pylori*.

Tingkat deteksi positif sebesar 80% (4 dari 5 sampel) ini mengindikasikan bahwa *H. pylori* merupakan agen infeksius yang umum ditemukan pada pasien Gastritis. Keberadaan pita DNA pada kisaran 294 bp menunjukkan

bahwa primer yang digunakan dalam reaksi PCR berhasil mengamplifikasi segmen DNA spesifik dari *H. pylori*. Bakteri ini diketahui berperan dalam menyebabkan kerusakan mukosa lambung melalui mekanisme produksi enzim urease dan faktor virulensi lain seperti CagA dan VacA, yang memicu peradangan kronis pada lapisan lambung.

4.2 Hasil identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada Pasien Gastroenteritis

Pada identifikasi *Escherichia coli* dari lima sampel pasien gastroenteritis, hasil elektroforesis menunjukkan bahwa seluruh sampel (5 dari 5) menampakkan pita DNA pada kisaran 302 bp, yang sesuai dengan ukuran fragmen target DNA *E. coli*. Hal ini menunjukkan bahwa 100% sampel positif mengandung DNA *E. coli*, menguatkan peran bakteri ini sebagai penyebab utama gastroenteritis pada pasien yang diteliti.

Pita DNA yang tampak pada 302 bp memperlihatkan hasil amplifikasi yang konsisten dan spesifik terhadap target, tanpa adanya pita non-spesifik, menandakan bahwa prosedur PCR dan elektroforesis telah berjalan dengan baik. Keberhasilan deteksi ini sangat mendukung penggunaan metode molekuler dalam diagnosis mikrobiologis, karena mampu memberikan hasil yang cepat, akurat, dan sensitif, dibandingkan dengan metode konvensional seperti kultur bakteri.

Strain patogenik *E. coli*, seperti ETEC (*Enterotoxigenic E. coli*) atau EHEC (*Enterohemorrhagic E. coli*), diketahui dapat menghasilkan toksin yang menyebabkan diare akut, mual, dan gejala lainnya, terutama pada anak-anak dan populasi dengan imunitas rendah. Hasil elektroforesis yang diperoleh menunjukkan pita DNA yang jelas dan spesifik sesuai dengan ukuran produk PCR masing-masing yaitu 294 bp untuk *Helicobacter pylori* dan 302 bp untuk *Escherichia Coli*. Keberadaan pita-pita ini merupakan indikator langsung bahwa proses amplifikasi berhasil dan bahwa DNA bakteri target memang terdapat pada sampel.

Metode elektroforesis gel agarosa dalam penelitian ini terbukti efektif memberikan visualisasi yang jelas untuk membedakan sampel positif dan negatif. Hal ini mempertegas bahwa pendekatan berbasis DNA seperti elektroforesis merupakan metode yang andal untuk mendeteksi patogen secara cepat dan akurat dari sampel

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap 5 sampel pasien gastritis dan gastroenteritis menggunakan metode elektroforesis, diperoleh bahwa deteksi keberadaan *Helicobacter pylori* menunjukkan 4 dari 5 sampel (80%) positif, ditandai dengan munculnya pita DNA pada ukuran 294 bp yang sesuai dengan fragmen target gen ureA. Sementara itu, deteksi *Escherichia coli* menunjukkan seluruh sampel (100%) positif dengan pita DNA terdeteksi pada ukuran 302 bp, sesuai dengan fragmen target gen spesifik *E. coli*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode elektroforesis efektif dalam memvisualisasikan hasil amplifikasi DNA untuk identifikasi bakteri patogen penyebab penyakit saluran cerna. Selain itu, pendekatan identifikasi molekuler ini mampu memberikan hasil yang lebih cepat dan akurat dibandingkan metode konvensional, seperti kultur bakteri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Institut Kesehatan Medistra yang telah menjadi wadah bagi peneliti. Selain itu, juga berterima kasih kepada Laboratorium Biologi Molekuler Fakultas Kedokteran Kesehatan Medistra Lubuk Pakam yang telah terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fleckenstein, James M., F. Matthew Kuhlmann, and Alaulah Sheikh. 2021. "Acute Bacterial Gastroenteritis." *Gastroenterology Clinics of North America* 50(2): 283–304.
- [2] Goosen, C. et al. 2002. "Evaluation of a Novel Heminested PCR Assay Based on the Phosphoglucosamine Mutase Gene for Detection of *Helicobacter pylori* in Saliva and Dental Plaque." *Journal of Clinical Microbiology* 40(1): 205–9.
- [3] Harahap, Muhammad Ridwan. 2018. "Elektroforesis: Analisis Elektronika Terhadap Biokimia Genetika." *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro* 2(1): 21–26.
- [4] Iman, Rizani P., Tiroy Junita, Rinaldo I. Rachman, and Ari Fahrial Syam. 2021. "Risk Factor, Diagnosis, and Current Treatment of *H. pylori* Infection in Indonesia: A Literature Review." *Acta Medica Indonesiana*

- 53(3): 331–38.
- [5] Kamio, Tomohiro, Yoshiyasu Kono, Masaya Iwamuro, and Tomoki Yoshikawa. 2025. “*Helicobacter Heilmannii* Infection With Concurrent Gastric Cancer : A Case Report Case Presentation.” 17(2).
 - [6] Kementerian Kesehatan RI. 2022. “Laporan Kinerja Direktorat Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit Menular Tahun 2022.” *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*: 1–119.
 - [7] Kintoko, K, and A Desmayanti. 2023. “Kajian Literasi Etnomedisinal Dan Fitokimia Terhadap Potensi Terapi Poliherbal Pada *Gastritis*.” *Jurnal Farmasi Galenika*10(1).
 - [8] Kumari, Hema, Kaushalendra Kumar, Gaurav Kumar, and Neha Sharma. 2020. “Acute Gastroenteritis: Its Causes, Maintenance, And Treatment.” *Journal of Pharmaceutical Negative Results* | 13(December 2022): 2022.
 - [9] Leonardi, Martina et al. 2020. “Assessment of Real-Time PCR for *Helicobacter pylori* DNA Detection in Stool with Co-Infection of Intestinal Parasites: A Comparative Study of DNA Extraction Methods.” *BMC Microbiology* 20(1): 1–8.
 - [10] Lescher, P.J. 2017. Buku Kedokteran EGC *Patologi Untuk Fisioterapi Jakarta*.
 - [11] Marlina Susianti, Oni. 2024. “Perumusan Variabel Dan Indikator Dalam Penelitian Kuantitatif Kependidikan.” *Jurnal Pendidikan Rokania* 9: 18.
 - [12] Miftahussurur, Muhammad et al. 2021. “Overview of *Helicobacter pylori* Infection in Indonesia: What Distinguishes It from Countries with High Gastric Cancer Incidence?” *Gut and Liver* 15(5): 653–65.
 - [13] Nisa, Intan Chairun, and Brilliant Margalin. 2021. “Optimasi Dan Uji Efektivitas Ekstrak Ganoderma Lucidum Sebagai Anti-*Helicobacter pylori*.” *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi* 10(2): 217–28.
 - [14] Nur Laela Alydrus, Juli Saputri, and Rugayyah Alyidrus. 2024. “Deteksi *Helicobacter pylori* Pada Feses Mahasiswa Gastritis Tingkat Akhir Angkatan 2018 Di Universitas Megarezky Makassar Menggunakan Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).” *Inhealth : Indonesian Health Journal* 3(1): 13–24.
 - [15] Ramadhani, Siti, Vin Ade Rizky, and Sa Siregar. “Analisa Hasil Elektroforesis Dna (*DeoxyRibonucleic Acid*) Pada Usapan Mukosa Vagina Penderita Kanker Serviks *Analysis Of The Result Of DNA (DeoxyRibonucleic Acid) Electrophoresis On Vaginal Mucosal Swabs With Cervical Cancer Patients*.” (c): 20–25.
 - [16] Shaffer, Tyler A. et al. 2023. “A Cost-Effective Microfluidic Device to Teach the Principles of Electrophoresis and Electroosmosis.” *Journal of Chemical Education* 100(7): 2782–88.
 - [17] Syam, Ari Fahrial et al. 2023. “Management of Dyspepsia and *Helicobacter pylori* Infection: The 2022 Indonesian Consensus Report.” *Gut Pathogens* 15(1): 1 19.
 - [18] Tandiapa, Marsanda et al. 2024. “Isolasi Dan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Jajanan Pasar Girian Kota Bitung.” *Jurnal Cendekia Ilmiah* 3(4): 893–904.
 - [19] Tariq, Sadaf et al. 2021. “Detection of Virulence Genes and Biofilm Forming Capacity of Diarrheagenic *E. coli* Isolated from Different Water Sources.” *Coatings* 11(12): 1–10.
 - [20] Zhu, Wenwen et al. 2023. “Enterohemorrhagic *Escherichia coli*O157:H7 — Xuzhou City, Jiangsu Province, China, 2001–2021.” *China CDC Weekly* 5(14): 311–14.