

Pengaruh Antibakteri Kombinasi *Cold Plasma* dan Parijoto (*Medinilla speciosa*) terhadap *Staphylococcus aureus* pada Ulkus Diabetikum secara *In Vitro*

Fajar Farra Anastasia ¹⁾, Itsna Risqii Aziz ¹⁾, Nia Salsabila ¹⁾, Vanny Oktaviola ¹⁾,
Arya Iswara ²⁾, Nasruddin ²⁾

¹ DIV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

² Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

*Email: aryaiswara@unimus.ac.id

Abstrak

Keywords:

Ulkus Diabetikum;
Staphylococcus aureus;
Cold Plasma; *Medinilla speciosa*; Aktivitas Antibakteri

Ulkus adalah infeksi pada luka penderita diabetes yang biasanya disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* dengan prosentase 17,85%. Pengobatan ulkus dengan infeksi bakteri pada umumnya dengan pemberian antibiotik. Namun, pemberian antibiotik dalam waktu yang lama dan penggunaan yang salah dapat mengakibatkan resistensi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui potensi kombinasi Plasma dingin (*Cold Plasma*) dengan sari Parijoto (*Medinilla speciosa*) sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* pada ulkus diabetikum. Penelitian ini dilakukan secara *in vitro* menggunakan metode difusi sumuran untuk menentukan konsentrasi terbaik sari Parijoto. Metode difusi sumuran menggunakan MHA yang diberi sumuran berdiameter 5 mm dan dimasukkan sari Parijoto 100uL kemudian ditembakkan Cold plasma selama 3 menit dengan jarak 10mm diinkubasi 35±2°C selama 16-18 jam. Hasil penelitian ini menunjukkan aktivitas antibakteri setelah diberi perlakuan Cold Plasma dengan sari parijoto dengan zona hambat 11,7 mm (25%), 14,1 (50%), 16,5 (75%), 17,1 (100%). Hasil zona hambat terbaik kombinasi Cold Plasma dengan sari parijoto terdapat pada konsentrasi 100%. Semakin besar konsentrasi sari Parijoto yang ditembakkan Cold Plasma maka semakin besar zona hambat yang dihasilkan, artinya semakin baik efektivitas antibakteri. Zona hambat kombinasi Cold Plasma dengan sari parijoto terhadap bakteri *S. aureus* dibandingkan dengan antibiotik Vancomycin (VA) dengan zona hambat 19,9 mm termasuk dalam kategori intermediate

1. PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu kondisi meningkatnya kadar gula darah yang dapat meningkatkan risiko kerusakan makrovaskular dan mikrovaskular sehingga menurunkan kualitas hidup penderitanya [1]. Prevalensi DM berdasarkan wawancara di Indonesia

meningkat pada tahun 2013, yaitu sebesar 2,1% jika dibandingkan dengan tahun 2007 (1,1%) [2]. Menurut American Diabetes Association Faktor risiko DM diantaranya adalah berat badan berlebih atau obesitas, aktivitas fisik yang rendah, riwayat orang tua DM, etnik, diabetes gestasional, hipertensi, HDL rendah, trigliserida tinggi,

dan memiliki riwayat penyakit kardio vaskuler. Diabetes melitus yang tidak terkontrol dapat menyebabkan gangguan pada sistem kekebalan dengan respon seluler yang menyebabkan infeksi oleh bakteri, dan menyebabkan gangguan fungsi makrofag sehingga mengakibatkan proses penyembuhan yang tertunda dan peningkatan kepekaan terhadap infeksi [3].

Ulkus adalah masalah yang umum pada penderita diabetes. Ulkus kaki pada neuropati sering kali terjadi pada permukaan plantar kaki yaitu di area yang mendapat tekanan tinggi, seperti area yang melapisi kaput metatarsal maupun area lain yang melapisi deformitas tulang. Ulkus kaki diabetik berkontribusi terhadap >50% ulkus kaki penderita diabetes dan sering tidak menimbulkan rasa nyeri disertai lebam [4]. Bakteri yang terdapat pada ulkus diabetikum merupakan gabungan antara bakteri aerob dan anaerob. Terdapat bakteri aerob dan anaerob dalam kultur pus penderita diabetes, yaitu *Enterobacter* sp. (10,71%), *Staphylococcus aureus* (17,85%), *Salmonella* sp. (82,15%) dan *Pseudomonas* sp. (17,86%) [5]. Menurut hasil penelitian Sari dan Apridamayanti tahun 2015 bahwa bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri yang ditemukan pada penderita infeksi ulkus diabetikum. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif yang ditemukan pada spesimen pus yang penyebarannya pada permukaan kulit yang timbul dengan tanda-tanda khas seperti terjadinya peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses [6].

Pengobatan ulkus dengan infeksi bakteri dianjurkan dengan pemberian antibiotik. Antibiotik memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri. Namun demikian, pemberian antibiotik dalam waktu yang lama dan penggunaan yang salah dapat mengakibatkan resistensi [7]. Oleh karena itu, solusi alternatif dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan dalam pengobatan ulkus diabetikum yang terinfeksi oleh bakteri.

Sejak sekitar sepuluh tahun yang lalu, di negara-negara maju, upaya penerapan plasma di bidang kesehatan tengah menarik perhatian. Upaya tersebut telah

melahirkan kajian baru bernama plasma medis (plasma medicine). Plasma adalah fase zat ke empat setelah zat padat, cair dan gas. Plasma biasa dikenal sebagai gas terionisasi. Plasma yang dihasilkan di udara terdiri dari atom campuran reaktif, molekul tereksitasi, partikel bermuatan, *Reactive Oxygen and Nitrogen Species* (RONS). *Cold plasma* digunakan dalam aplikasi sterilisasi, dekontaminasi makanan, dermatologi dan disentri. *Cold plasma* telah menjadi sorotan sebagai alternatif untuk antibiotik infeksi non sistemik [8]. Mekanisme kerja plasma medis dalam mempengaruhi fungsi biologis sel didasarkan pada dua prinsip utama, yaitu : (1) Bahwa efek biologis plasma secara signifikan dipengaruhi lingkungan cairan sel, (2) Bahwa RONS yang dibangkitkan atau ditransfer ke dalam fase cair memainkan peran utama terhadap respon biologis yang dipengaruhi plasma [9].

Indonesia kaya akan produk alam yang mempunyai peranan penting bagi kesehatan contohnya Sirih (*Piper betle*), Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan Parijoto (*Medinilla speciosa*) yang dapat dijadikan sebagai antibiotik alami . Parijoto (*Medinilla speciosa*) adalah tanaman perdu khas, daunnya melengkung, tunggal, dan bersilang berhadapan, buahnya berwarna merah muda keunguan dan rasanya asam dan sepat [10]. Buah tanaman parijoto ini mempunyai kandungan senyawa tanin, flavonoid, saponin dan glikosida. Parijoto merupakan tanaman khas daerah Colo, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah [11].

Penelitian ini menggabungkan antara Plasma dingin (*Cold Plasma*) dengan sari Parijoto (*Medinilla speciosa*) yang digunakan sebagai alternatif antibakteri *S.aureus* pada infeksi ulkus diabetikum.

2. METODE

2.1 Kultur Bakteri

Kultur murni bakteri *S. aureus* yang didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang, diremajakan

pada media *Brain Heart Infusion* (BHI) selama 6 jam, kemudian dibuat stok bakteri pada media *Heart Infusion Agar* (HIA).

2.2 Pembuatan Suspensi Bakteri

Kultur murni bakteri *S. aureus* distandarkan dengan standart kekeruhan *Mc Farlan* 0,5.

2.3 Uji Aktivitas Antibakteri

Suspensi bakteri *S.aureus*, diinokulasikan ke media MHA. Setelah 10 menit, lain dibuat 4 sumuran pada media MHA dengan kedalaman 0,5 cm, kemudian masing-masing sumuran diisi dengan 100 ul sari parijoto dengan konsentrasi 100 %, 75%, 50 % dan 25 %. Ditembakkan Argon Cold Plasma dengan cara tidak langsung dengan tegangan 14,65 kV dan frekuensi 12,72 kHz [12]. Dilakukan pemijaran selama 3 menit dengan jarak 1 cm. Media MHA diinkubasi 35±2°C selama 16 - 18 jam. Untuk kontrol positif digunakan antibiotik Vankomicin Aktivitas zona hambat dilihat dengan mengukur diameter zona hambat bakteri yang terbentuk.

2.4 Analisis Data

Semua data penelitian dikumpulkan dan diolah dengan menggunakan SPSS dengan Uji *Kruskal Wallis*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

a. Pembuatan Sari Parijoto

Parijoto dibersihkan kemudian dihaluskan menggunakan blender. Selanjutnya disaring dan diperas menggunakan kasa agar sari terpisah dari ampas. Setelah didapatkan sari Parijoto dengan konsentrasi 100 %, sari parijoto dibuat konsentrasi 75%, 50% dan 25% dengan penambahan aquabidest.

b. Uji Aktivitas Antibakteri

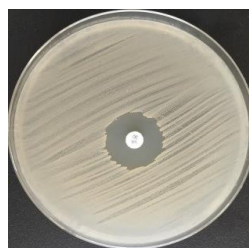
Hasil penelitian aktivitas *antibakteri Cold plasma*, Sari Parijoto serta kombinasi keduanya menunjukkan adanya zona hambat yang diuji secara in vitro dengan mengukur zona hambat pada sari parijoto agar yang dibuat sumuran diisi sari parijoto dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% yang pengukurannya menggunakan satuan millimeter disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Hasil zona uji aktivitas antibakteri

Antibiotik	Kombinasi <i>Cold Plasma</i> dengan sari parijoto (%)			
Vankomisin (19,9)	25	50	75	100
	11,7	14,1	16,5	17,1



(a)



(b)

Gambar 1. Zona hambat Kombinasi *Cold Plasma* dengan sari parijoto konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% (a) dan kontrol antibiotik vankomisin (b) terhadap *S.aureus*.

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa konsentrasi 25% memiliki zona hambat terkecil yaitu 11,7 mm, Sedangkan zona hambat terbesar dihasilkan oleh konsentrasi 100% dengan zona hambat

17,1 mm. Konsentrasi yang semakin tinggi menghasilkan zona hambat yang semakin besar hal ini menandakan semakin tinggi konsentrasi yang digunakan semakin besar aktivitas antibakteri yang dihasilkan.

3.2 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi plasma dingin (*Cold Plasma*) dengan sari parijoto

terhadap *S.aureus*. Penelitian ini didasarkan dengan pengukuran zona bening pada sekeliling sumuran media agar yang terbentuk diakibatkan senyawa antibakteri berdifusi ke dalam lapisan agar dan menghambat pertumbuhan bakteri dan disebut sebagai zona hambat [13]. Bakteri gram positif seperti *S.aureus* memiliki struktur gram dinding sel dengan lebih banyak peptidoglikan, sedikit lipid dan dinding sel mengandung polisakarida (asam teikoat). Asam teikoat merupakan polimer yang larut dalam air, yang berfungsi sebagai transport ion positif untuk keluar atau masuk. Karena sifat larut air inilah yang menunjukkan bahwa dinding sel bakteri gram positif bersifat lebih polar. Senyawa flavonoid dan tanin merupakan bagian yang bersifat polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar dari pada lapisan lipid yang non polar. Hal tersebut menyebabkan aktivitas penghambatan pada bakteri gram positif menjadi tinggi [14]. Kemampuan plasma untuk memproduksi molekul biologis, yaitu *Reactive Oxygen and Nitrogen Species* (RONS) memainkan peran utama terhadap respon biologis yang dipengaruhi plasma. Mekanisme kerja plasma medis dalam mempengaruhi fungsi biologis sel didasarkan pada dua prinsip utama, yaitu bahwa efek biologis plasma secara signifikan dipengaruhi lingkungan cairan sel dan RONS yang dibangkitkan atau ditransfer ke dalam fase cair memainkan peran utama terhadap respon biologis [8]. Adanya kandungan air dalam sari parijoto berperan sebagai fase cair yang menghasilkan peningkatan respon biologis dari bakteri meningkat

dan 100% sari parijoto memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus* dengan zona hambat yang bervariasi. Konsentrasi 100% memiliki aktivitas antibakteri terbaik dengan zona hambat 17,1 mm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan pendanaan dan Universitas Muhammadiyah Semarang yang telah memfasilitasi penelitian ini sehingga bisa berjalan dengan baik dan lancar.

REFERENSI

- [1] World Health Organization, International Diabetes Federation. Definition and diagnosis of Diabetes Mellitus and intermediate hyperglycaemia. Report of WHO/IDF Consultation [internet]. 2006 [cited 2017 April 14]: [50].
- [2] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan hasil riset kesehatan dasar tahun 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan ; 2013.
- [3] Ammons MC. Lactoferrin: Bioinspired, Anti Biofilterapeutic. Biofouling. 2013; 29(4):443-55
- [4] Bilous R, Donnelly R. Buku pegangan diabetes. Ed 4. Jakarta: Bumi Medika; 2014.
- [5] Anggriawan F, Endriani R. Sembiring LP. Identifikasi Bakteri Batang Gram Negatif Penghasil Extended Spectrum β Lactamase (ESBL) dari Ulkus Diabetikum Derajat I dan II di Bangsal Penyakit Dalam RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. Riau : Fakultas Kedokteran Universitas Riau.2014.
- [6] Sari R, Apridamayanti P. Identifikasi Bakteri Penghasil ESBL pada Penderita Ulkus Diabetikum Derajat III dan IV Wagner. Laporan Penelitian DIPA. Universitas Tanjungpura. Pontianak.2015
- [7] Lipsky BA, Berendt AR, Cornia PB, Pile JC, Peters EJG, Armstrong DG, et al., Infection Diseases Society of America Clinical Practice Guideline for the Diagnosis And Treatment of Diabetic Foot Infections. Clinical Infectious Diseases.2012. 54(12):132-173.

4. KESIMPULAN

Hasil pengujian kombinasi cold plasma dengan sari parijoto dapat disimpulkan bahwa dari konsentrasi 25%, 50%, 75%,

- [8] Wahyuningtyas ES, Putri KI, Nasruddin. Efektivitas Perlakuan Kombinatif Plasma Medis, Madu dan Pembalut Luka Berlubang Banyak Untuk Penyembuhan Luka. The 6th University Research Colloquium 2017 Universitas Muhammadiyah Magelang.2017.
- [9] Weltmann K-D, Thv. Woedtke. Plasma Medicine Current State of Research and Medical Application, Plasma Phys. Control. Fusion.2017; 59, 014031 (11pp).
- [10] Wibowo HA, Wasino, Setyawati DL. Kearifan Lokal Dalam Menjaga Lingkungan Hidup (Studi Kasus Masyarakat di Desa Colo Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus). Journal of Educational Social Studies.2012. 1(1);25-30.
- [11] Wachidah, L N. Uji Aktivitas Antioksidan Serta Penentuan Kandungan Fenolat dan Flavonoid Total dari Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume). Skripsi. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.2013.
- [12] Nasruddin. Aplikasi Plasma Dingin untuk Perawatan Luka dalam Jurnal keperawatan muhammadiyah 1(1). Magelang. Universitas Muhammadiyah Magelang.2016.
- [13] Perdana R., Setyawati, T. Uji In-Vitro Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri *Salmonella typhi* di Kota Palu. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*,2016.Vol 3(1):11-22.
- [14] Septiani, Dewi EN, Wijayanti I. AKTIVITAS Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea Rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia Coli*. Saintek Perikanan.2017. Vol.13 No.1