



## **Pola Makan dan Pertumbuhan Bobot Tubuh Tikus yang Diinokulasi *Porphyromonas gingivalis* Sebelum dan Sesudah Terjadinya Periodontitis**

Praptiwi \*, Enik Sulistyowati \*, Kustiyono \*

### **ABSTRACT**

*Food pattern and body weight growth of rat inoculation by porphyromonas gingivalis before and after periodontitis*

**Background:** The rat model of periodontitis induced by *Porphyromonas gingivalis* (*P. gingivalis*) were selected to prove that energy requirement is rising in periodontitis, as well as the body mass erosion that giving influence to growth. This study aimed to get food consumption pattern and the lowest growth of body weight which would give information about time period to deliver nutrients needed to increase body weight to fasten healing.

**Methods:** Experimental study was done using 63 Wistar adult, healthy male rat in Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Gajah Mada University, Yogyakarta in 2007-2008. The subject study were induced periodontitis by bacterial inoculation using *P. gingivalis*.

The objects of the study were food consumption pattern and growth of body weight. Food consumption pattern was percentage of subject finishing food divided by total subject, before and during periodontitis period. Growth of body weight is mean of increasing body weight of 2 adjacent periodontitis period divided by length of day between the 2 periods.

**Results:** The beginning of subject finishing the food was the time when periodontitis identified by Pathology Anatomic examination. Amount of subject finishing the food was variable according to periodontitis process. The growth of body weight before and during periodontitis was inclining by age. The highest incremental of mean body weight per day was observed before periodontitis until the beginning of periodontitis. The lowest incremental of mean body weight was found between the beginning of periodontitis to chronic period 1, as long as 7 days.

**Conclusions:** The subject study began to finish the food since the beginning of periodontitis. During 7 days period from the beginning of periodontitis to chronic period 1, there was the lowest incremental body weight.

**Keywords:** Periodontitis, food pattern, weight growth

### **ABSTRAK**

**Latar belakang:** Model tikus yang mengalami periodontitis dengan inokulasi *P. gingivalis* dipilih untuk membuktikan bahwa kebutuhan energi pada periodontitis meningkat dan terjadi erosi massa tubuh yang mempengaruhi pertumbuhan. Tujuan penelitian adalah diperolehnya pola makan serta pertumbuhan bobot tubuh (BT) terendah, yang akan memberikan gambaran periode waktu pemberian zat-zat gizi untuk meningkatkan bobot tubuh guna mempercepat penyembuhan.

**Metode:** Dilakukan studi eksperimental pada 63 ekor tikus Wistar jantan dewasa di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gajah Mada Yogyakarta tahun 2007-2008. Subyek studi diinokulasi dengan *P. gingivalis* hingga terjadi periodontitis. Penilaian periodontitis dengan pemeriksaan Patologi Anatomi dari sediaan jaringan periodontal.

Pola makan yaitu persentase subyek dengan pakan habis terhadap keseluruhan subyek studi, sebelum dan selama periodontitis. Pertumbuhan BT adalah rerata bobot tubuh 2 periode periodontitis yang berurutan dibagi lama hari antara 2 periode tersebut.

**Hasil:** Awal pakan habis dimulai dari teridentifikasinya periodontitis melalui pemeriksaan Patologi Anatomi. Besaran subyek dengan pakan habis bervariasi menurut proses periodontitis. Pertumbuhan BT sebelum dan selama periodontitis menunjukkan peningkatan dengan bertambahnya umur. Peningkatan rerata BT per hari menunjukkan nilai tertinggi pada periode sebelum

---

\* Politeknik Kesehatan Departemen Kesehatan Semarang Jurusan Gizi, Jl. Wolter Monginsidi No. 115 Pedurungan Semarang

*periodontitis ke awal periodontitis. Nilai terendah peningkatan rerata BT terdapat pada awal periodontitis ke periode kronik 1, selama 7 hari.*

## PENDAHULUAN

Periodontitis merupakan peradangan kronik jaringan periodontal dengan angka insidensi terkalkulasi sebesar 2,1% untuk Indonesia.<sup>1</sup> Peningkatan pembentukan saku gusi yang cepat<sup>2</sup>, menjadikan penyakit ini sebagai penyebab utama hilangnya gigi pada orang dewasa.<sup>3</sup> Bakteri agresif penyebab periodontitis terutama adalah *Porphyromonas gingivalis* (*P. gingivalis*).<sup>4</sup>

Dampak negatif respon tubuh terhadap peradangan ditimbulkan oleh meningkatnya kebutuhan energi dan erosi cepat dari massa bebas lemak.<sup>5</sup> Tanda-tanda infeksi diikuti oleh kehilangan banyak zat gizi. Sebelum timbul rasa sakit, terjadi penekanan konsentrasi asam amino plasma, zat besi (Fe), dan Seng (Zn). Hilangnya jaringan bebas lemak sesuai dengan kelemahan yang timbul dan menurunnya fungsi kekebalan. Cadangan protein yang labil dalam otot dan jaringan somatik menolong menyediakan tambahan asam amino yang dibutuhkan. Asam amino digunakan untuk produksi glukosa sebagai sumber energi, dan sintesis protein untuk pertahanan tubuh. Selama infeksi akut, tinggi dan lamanya demam akan berkontribusi pada hilangnya zat gizi.<sup>6</sup> Zat-zat gizi yang diperlukan untuk penyembuhan jaringan periodontal antara lain adalah protein, karbohidrat, lipida, vitamin A dan C, Zn, Cu, serta Mg. Vitamin A dan C, serta Zn khususnya, diperlukan dalam pembentukan kolagen, komponen utama jaringan periodontal.<sup>7</sup> Pada tahap penyembuhan, terjadi proliferasi sel di sekitar kerusakan, akan memperbanyak diri dengan cepat, pembuluh darah baru diproduksi mengganti yang rusak.<sup>8</sup> Bila infeksi berlanjut sampai sub akut atau kronik, simpanan nitrogen labil akan dikeluarkan, cadangan lemak digunakan, dan terjadi status kakhektik.<sup>6</sup>

Beberapa hambatan etik mengarahkan penelitian periodontitis pada pemanfaatan hewan laboratorium. Tikus mempunyai kemiripan genetik dengan manusia. Anatomi, struktur dan fungsi biologik tikus mirip dengan manusia,<sup>9</sup> sehingga sering digunakan dalam meneliti proses perjalanan penyakit periodontal, dan mengikuti fase-fase regenerasi dalam rangka kesembuhan.<sup>10</sup> Khususnya gigi molar tikus dilihat dari penampang mesio-distal, mirip dengan gigi manusia.<sup>11</sup> Salah satu sifat tikus yang menjadi hambatan dalam penelitian adalah kecenderungannya untuk sembuh dari infeksi.<sup>11</sup>

Studi eksperimental yang dilakukan, mendapatkan perubahan pola makan tikus sebelum dan sesudah terjadi

**Simpulan:** Subyek studi mulai menghabiskan pakan sejak dimulai periodontitis. Selama 7 hari dari awal periodontitis sampai periode kronik 1, terjadi peningkatan rerata BT terendah.

periodontitis dengan inokulasi *P. gingivalis*, serta perkembangan bobot tubuhnya. Hasil yang diperoleh dimaksudkan sebagai bahan untuk studi serupa pada manusia mengenai periode waktu yang tepat untuk memberikan dukungan zat gizi yang diperlukan di samping terapi antibiotika yang diberikan, untuk mempercepat kesembuhan.

## METODE

Studi eksperimental pada 63 tikus Wistar jantan dewasa, sehat, umur 8 minggu sebagai subyek studi telah dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada (LPPT-UGM). Semua subyek diinokulasi bakteri *P. gingivalis* sehingga terjadi periodontitis. Bakteri *P. gingivalis* dimasukkan ke dalam *phosphate buffered saline* (PBS) dan dicekokkan ke lambung dengan spuit berkanula. Bakteri tersebut juga dimasukkan ke regio kolorektal dengan alat yang sama. Bakteri juga diaplikasikan di gingiva regio molar rahang atas, bawah, kiri dan kanan dengan menggunakan *cotton bud*. Pemberian bakteri dilakukan sebanyak 3 kali dalam waktu 4 hari.<sup>13</sup> Diukur pola menghabiskan pakan, dengan indikator persentase subyek dengan pakan habis/ besar keseluruhan subyek. Diukur pula pertumbuhan bobot tubuh (BT), dengan indikator rerata BT sebelum dan sesudah periodontitis. Rerata peningkatan BT/hari yang diukur, merupakan selisih BT pada 2 periode periodontitis yang berurutan/lama hari antara ke-2 periode tersebut.

Periodisasi periodontitis diawali dengan periode sebelum inokulasi, sebelum - sampai awal - periodontitis (Sb-Aw), awal periodontitis sampai periodontitis kronik 1 (Aw-Kr 1), dan kronik 1 sampai kronik 2 (Kr 1-Kr 2).

## HASIL

Penelitian telah mendapatkan *ethical clearance* dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan RS Dr. Kariadi Semarang. Tikus putih jantan galur Wistar yang digunakan merupakan turunan kelima dari spesies hewan tersebut (LPPT 5). Setelah 4 hari ditempatkan dalam kandang masing-masing, semua subyek diinokulasi *P. gingivalis* sebanyak 3 kali dalam waktu 4 hari. Setelah 3 minggu sejak inokulasi yang pertama, terdeteksi periodontitis dengan pemeriksaan patologi anatomik jaringan periodontal yang menampakkan ekstrasvasi, terlihat pada

perbandingan antara gambar 1 dan gambar 2. Pengecatan dengan Mallory digunakan untuk memperlihatkan kondisi serat kolagen.

Pengukuran pola makan dan pertumbuhan bobot tubuh mendapatkan hasil sebagai berikut:

Di sepanjang waktu penelitian, terjadi perubahan banyaknya subyek yang menghabiskan pakan, bervariasi sesuai dengan tahapan proses periodontitis. Perubahan tersebut terlihat pada grafik pola makan menurut periode periodontitis dan umur, sesuai persentase subyek dengan pakan habis, dalam gambar 3.

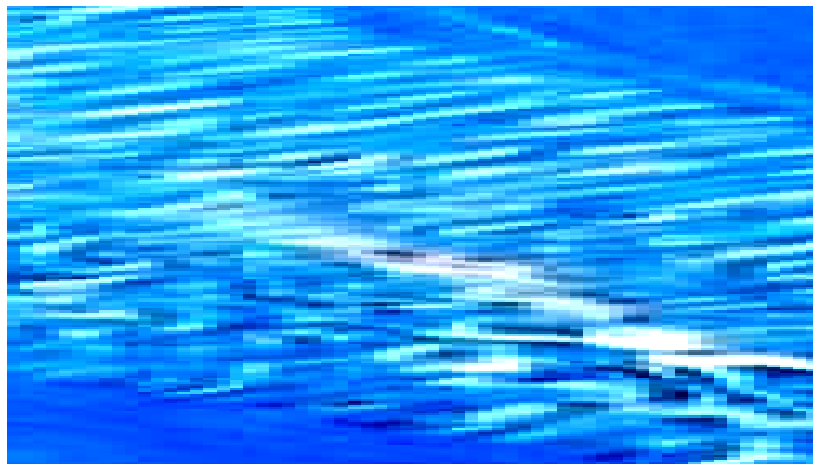
Sebelum teridentifikasi periodontitis, tidak ada subyek yang menghabiskan pakannya. Pakan yang diberikan adalah Rat Bio 22/BR II produksi PT. Japfa Comfeed Indonesia Sidoarjo, dengan kandungan zat-zat gizi dalam persen berturut-turut sebagai berikut: air; protein; lemak; serat; abu; Ca; P sebesar 12; 19; 4; 5; 6,5; 0,9-1,1; dan 0,7-0,9. Masing-masing subyek mendapat pakan sebanyak 20 g/hari. Persentase subyek dengan pa-

kan habis meningkat, terlihat pada hari ke-4, minggu ke-4 (umur 12 minggu) dan ke-6 (umur 14 minggu) terlihat sejak mulai periodontitis. Persentase terendah subyek dengan pakan habis terdapat pada hari ke-7 sejak periodontitis.

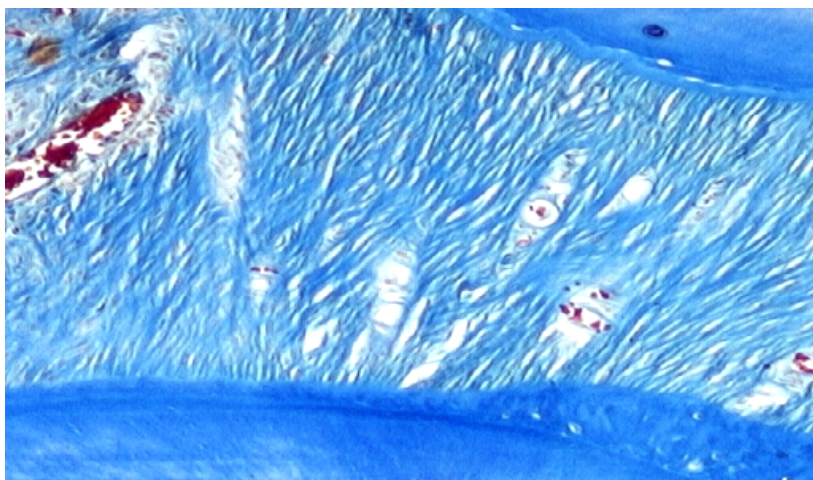
Pertumbuhan BT terlihat pada perubahan BT menurut umur, dan peningkatan rerata BT per hari. Rerata BT pada awal penelitian (umur 8 minggu), sebelum periodontitis (11 minggu), dan sesudah periodontitis (12–20 minggu) terlihat pada gambar 3.

Hasil studi menunjukkan, bahwa rerata BT meningkat sesuai dengan bertambahnya umur. Peningkatan BT paling besar terlihat pada umur 8–11 minggu, dan terendah pada umur 11–12 minggu.

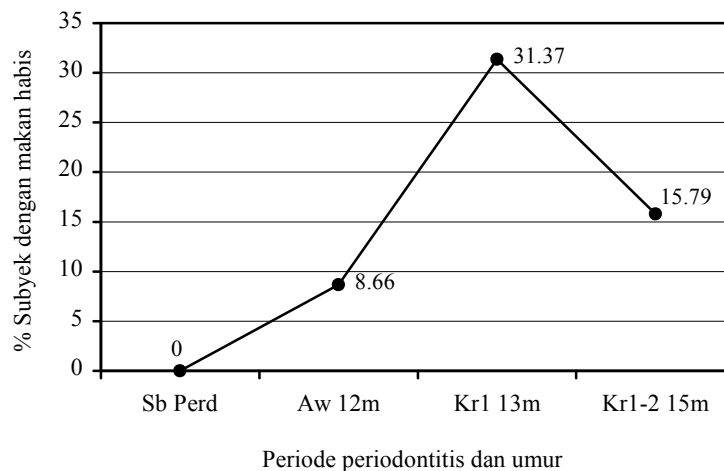
Rerata BT awal subyek sesuai umur menurut periode periodontitis, juga peningkatan rerata BT sejak periode sebelum induksi periodontitis, awal periodontitis (akut), serta periode kronik 1, dan 2 terlihat pada tabel 1.



Gambar 1. Jaringan periodontal normal



Gambar 2. Jaringan periodontal yang mengalami periodontitis



Gambar 3. Grafik pola makan menurut periode periodontitis dan umur

Keterangan: Sb Perd=Sebelum Periodontitis; Aw 12m=Awal Periodontitis, umur 12 minggu; Kr1 13m=Kronik1, 13 minggu; Kr1-2 15m=Kronik1, 15 minggu.

Tabel 1. Peningkatan rerata bobot tubuh menurut periode periodontitis

| P Perd<br>(g) | Rata BT<br>(g) | SL BT<br>(g) | Lm<br>Hr | Pen/hr | n  | Umur<br>(minggu) |
|---------------|----------------|--------------|----------|--------|----|------------------|
| Sb Perd       | 177,23         | -            | -        | -      | 63 | 8                |
| Sb-Aw         | 270,32         | 93,09        | 25       | 3,72   | 63 | > 8-12           |
| Aw-Kr1        | 274,79         | 4,47         | 7        | 0,64   | 60 | >12-13           |
| Kr1-Kr2       | 332,73         | 57,94        | 27       | 2,15   | 59 | >13-16           |

Keterangan: P Perd=Periode Periodontitis; Rata BT=Rerata BT; SL BT=Selisih BT; Lm Hr=Lama Hari; Pen/hr=Peningkatan rerata BT/hari; Sb Perd=Sebelum Periodontitis; Sb-Aw=Sebelum periodontitis sampai Awal periodontitis (akut); Aw-Kr1=Awal periodontitis sampai Periodontitis 1; Kronik Kr1-Kr2=Periodontitis Kronik 1 sampai Periodontitis Kronik 2.

Peningkatan rerata BT/hari terbesar nampak pada periode sebelum periodontitis, dan peningkatan rerata BT terkecil pada periode awal periodontitis ke periode periodontitis kronik 1.

## PEMBAHASAN

Periodontitis ditandai dengan perubahan pada jaringan periodontal yang memperlihatkan sel-sel darah dari vasa keluar ke jaringan ekstrasvasi sebagai bagian dari upaya penyembuhan.<sup>8</sup> Sejak teridentifikasi periodontitis, subyek studi mulai menghabiskan pakannya. Menghabiskan pakan merupakan respon subyek untuk mengimbangi peningkatan kebutuhan energi dan erosi massa tubuh bebas lemak karena periodontitis.<sup>5</sup> Untuk mencegah kekurangan protein pada massa tubuh bebas lemak, diperlukan aktivitas anabolik melalui peningkatan konsumsi pakan. Peningkatan rerata BT pada tabel 1 mem-

perlihatkan hambatan peningkatan BT/hari. Pada periode periodontitis akut, peningkatan rerata BT/hari adalah yang paling kecil. Pada periode tersebut terjadi penurunan konsentrasi Zn dalam plasma.<sup>6</sup>

Kebutuhan Zn, bersamaan dengan peningkatan kebutuhan akan vitamin A dan C, diatasi dengan peningkatan konsumsi, terlihat dari kenaikan persentase pakan habis. Peningkatan rerata BT yang terendah pada periode tersebut juga menggambarkan tingginya katabolisme protein untuk memenuhi kenaikan kebutuhan energi.<sup>6</sup>

Sesudah periode periodontitis akut, tetap masih diperlukan tambahan bahan makanan sumber energi, protein, vitamin A dan C, serta Zn untuk pembentukan kolagen<sup>7</sup> sebagai bagian dari penyembuhan jaringan periodontal. Kebutuhan zat-zat gizi yang masih tinggi tersebut direspon dengan peningkatan persentase subyek dengan pakan habis yang terlihat puncaknya pada hari ke-28 (umur 12 minggu), dan ke-42 sejak mulai periodontitis.

Kecenderungan tikus untuk sembuh dari infeksi<sup>12</sup> kemungkinan telah dimulai pada periode kronik 1 ke periode kronik 2. Keadaan tersebut terlihat dari bertambahnya peningkatan rerata BT/hari pada periode periodontitis kronik 1 ke kronik 2 yang jauh lebih besar dibanding rerata pada periode akut ke kronik 1.

## SIMPULAN

Pada tikus Wistar jantan dewasa dengan periodontitis yang diinokulasi *P. gingivalis*, terjadi perubahan pola makan dan pertumbuhan BT yang bervariasi sesuai dengan periode periodontitis. Peningkatan rerata BT terendah pada awal periodontitis sampai periodontitis kronik 1.

## PERNYATAAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kami tujukan kepada yang terhormat Prof. Emer Soesanto Mangkoewidjojo, Drh. M.Sc. PhD. yang selalu berkenan memberikan penjelasan mengenai hewan coba, dan mendorong kami untuk mempublikasikan hasil penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. US Census Bureau. Periodontitis in Asia (Extrapolated Statistics). International database: 2004 [cited 2008 May 28]. Available from: <http://www.CureResearch.com.htm>.
2. Boedi Oetomo Roeslan, M Andi Hidayat, Harris Rahmadi, Bakti Prasetyo, Ermayanti. Kadar IgA dan IgG dalam saliva penderita penyakit periodontal sebelum dan sesudah operasi. *Jurnal PDGI*. 2003;53(2): 25-9.
3. Haake SK, Newman MG, Nisengard RJ, Sanz M. Periodontal microbiology. In: Newman MG, Takei HH, Carranza FA, editors. *Carranza's clinical periodontology* 9<sup>th</sup> ed. Sydney, 2002; p.106.
4. Kido J, Kido R, Suryono, Kataoka M, Fagerhol MK, Nagata T. Induction of calprotectin released by porphyromonas gingivalis lipopolysaccharide in human neutrophil. *Oral Microbiology and Immunology*. 2004; 19: 182-7.
5. Demling RH, De Santi L. The stress response to injury and infection: role of nutritional support. *Wounds*. 2000; 12(1):3-14.
6. Beisel WR. Nutrisi dan infeksi. Dalam: Linder MC, penyunting. *Biokimia nutrisi dan metabolisme*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia, 1992; hal.667.
7. Boyd LD, Lampi KJ. Importance of nutrition for optimum health of the periodontium. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2001;2(2):2,3.
8. Benjamin CL, Garman GR, Funston JH, editors. *The skin: integrated functioning and homeostasis*. In: *Human Biology*. Tokyo, Sydney: The McGraw-Hill Companies Inc, 1997; p.125.
9. Dharmana E. Model binatang pada penelitian biomedik. Semarang: Laboratorium Parasitologi FK UNDIP; 2005.
10. Soesanto Mangkoewidjojo. Hewan, eksperimentasi hewan, profesi dokter hewan, peranan dan masalahnya di bidang biomedik. Yogyakarta: Penerbit University Center Universitas Gadjah Mada; 2003.
11. Rat teeth. [cited 2006 November 13]. Available from: <http://www.ratbehavior.org/Teeth.htm>. 2004.
12. Soesanto M. Hewan laboratorium dalam penelitian biomedik. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada; 2006.
13. Lalla E, Lamster IB, Feit M, Huang L, Spessot A, Qu W et al. Blockade of RAGE suppresses periodontitis-associated bone loss in diabetic mice. *J Clin Invest*. 2000; 105(8):1117-24.

Sinopsis: Pada tikus, perubahan pola makan yang berdampak rendahnya peningkatan rerata bobot tubuh pada periode awal periodontitis, perlu diketahui kisaran waktu terjadinya, untuk memberikan dukungan zat gizi yang diperlukan guna mempercepat penyembuhan.