

IMMUNOEKSPRESI RESEPTOR ESTROGEN α PADA POKET PERIODONTAL LEBIH BANYAK DARIPADA RESEPTOR ESTROGEN β

Yuliana Mahdiyah Da'at Arina

Bagian Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Jember

Keywords:

Estrogen receptor α
and β ;
Periodontal pocket;
Menopause/
reproductive women

Abstract

Studies have been reported on the association between menopause and periodontal disease related to estrogen deficiency. Although the estrogen receptor has been demonstrated on some oral tissues, the presence of estrogen receptors on periodontal pockets has not been discussed. This study was conducted to determine the difference of estrogen receptor α and β on periodontal pockets between menopausal and reproductive women. The results showed that the estrogen receptors α and β were expressed on periodontal pockets. The immunoexpression of estrogen receptor α in periodontal pocket epithelium of menopausal women was higher than that of estrogen receptor β , similarly to the reproductive women, but there was no significant difference in the immunoexpression of estrogen receptors α and β between menopausal and reproductive women. We concluded that the influence of estrogen on the periodontal pockets is more via estrogen receptor α both on menopausal and reproductive women.

Pendahuluan

Kesehatan jaringan periodontal wanita berkaitan terjadinya adanya perubahan biologis selama masa periode hidupnya, yaitu pubertas, menstruasi, kehamilan, dan menopause.¹

Hormon seksual mempunyai peran penting pada fisiologi jaringan periodontal. Hormon seksual juga berpengaruh pada jaringan periodontal, perkembangan penyakit periodontal dan penyembuhan luka.² Peningkatan keparahan gingivitis selama pubertas dan kehamilan atau

pembentukan *gingival pyogenic granuloma* menunjukkan bahwa jaringan periodontal sensitif terhadap perubahan level hormon seksual dalam darah. Estrogen diduga mempunyai peran pada gingivitis deskuamatif.³ Berkurangnya kadar estrogen pada masa menopause dihubungkan dengan peningkatan resorpsi tulang alveolar⁴, kehilangan perlekatan jaringan periodontal, peningkatan keparahan penyakit periodontal dan kehilangan gigi.² Penelitian kami sebelumnya mendapatkan bahwa keparahan penyakit periodontal wanita menopause lebih tinggi dibandingkan wanita belum menopause.⁵

Efek biologis estrogen diperantarai oleh reseptor estrogen.⁶ Beberapa penelitian telah dapat menunjukkan adanya reseptor estrogen pada jaringan rongga mulut. Valimaa et al⁷ mendapatkan bahwa reseptor estrogen β lebih banyak terekspresi pada epitel gingiva dan kelenjar saliva. Reseptor estrogen α terekspresi pada jaringan pulpa⁸, sedangkan sel-sel ligamen periodontal mengekspresikan reseptor estrogen β .⁹ Akan tetapi, tidak terdapat perbedaan immunoekspresi reseptor estrogen α pada jaringan pulpa berdasarkan umur dan jenis kelamin.⁸ Ekspresi mRNA reseptor estrogen pada mukosa rongga mulut wanita pascamenopause dan wanita usia 19 tahun tidak berbeda bermakna.¹⁰ Sampai saat ini keberadaan reseptor estrogen α dan β pada penderita periodontitis belum ada yang membahasnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan immunoekspresi reseptor estrogen α dan β pada poket periodontal sehingga dapat diketahui peranan reseptor estrogen pada poket periodontal.

Bahan dan Cara Kerja

Penelitian ini merupakan penelitian *Cross-sectional Observation* pada wanita yang belum menopause dan wanita menopause penderita periodontitis yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Kriteria subyek penelitian adalah (a) wanita yang belum menopause, wanita yang masih mendapatkan menstruasi secara rutin setiap bulannya, usia lebih dari 30 tahun, tidak

sedang hamil, tidak menggunakan kontrasepsi oral dan tidak mempunyai riwayat penyakit diabetes melitus. (b) wanita menopause, wanita yang sudah tidak mendapatkan menstruasi selama 12 bulan berturut-turut, tidak mendapatkan terapi estrogen pengganti dan tidak mempunyai riwayat penyakit diabetes melitus.

Pada pasien yang memenuhi kriteria menjadi sampel penelitian diberikan *informed consent* dan dilakukan pemeriksaan status jaringan periodontal dengan pengukuran kedalaman sulkus gingiva (kedalaman probing). Probing dilakukan dengan menggunakan probe periodontal yang dimasukkan ke dalam sulkus gingiva searah dengan sumbu gigi. Kedalaman probing ditentukan dari dasar poket periodontal sampai batas koronal margin gingiva, jika lebih dari 3 mm disebut poket periodontal.

Bahan dalam penelitian ini adalah hasil kerokan (*scrapping*) poket periodontal wanita menopause dan wanita yang belum menopause. Hasil kerokan poket periodontal diapaskan pada kaca obyektif dan difiksasi ke dalam larutan alkohol 95%. Selanjutnya dicuci ke dalam PBS selama 5 menit, kemudian direndam ke dalam H_2O_2 0,3% selama 10 menit, dicuci pada air mengalir selama 3-5 menit dan dalam PBS selama 5 menit untuk selanjutnya dilakukan pulasan imunositokimia.

Preparat ditetesi dengan 100 μ l *serum blocking reagent* selama 5 menit, diinkubasi dengan 100 μ l antibodi primer (reseptor estrogen α , MC-20, Santa Cruz Biotechnology, USA dan reseptor estrogen β , IgY 503, dari Prof Jan-Ake Gustafsson, Institut Karolinska Swedia). pengenceran 1:100 selama satu jam, dicuci dengan PBS selama 2 X 5 menit. Kemudian diinkubasi dengan 100 μ l antibodi sekunder yang dibiotinilasi (sc 2040, *goat anti-rabbit*, Santa Cruz Biotechnology, USA), dicuci dengan PBS selama 2 X 5 menit. Inkubasi dengan kompleks streptavidin-horseradish peroxidase selama 30 menit, dicuci dengan PBS selama 2 X 5 menit dan diinkubasi dengan substrat kromogen (DAB) selama 5 menit kemudian dicuci di air mengalir selama 3 menit. Preparat dicelupkan ke dalam Mayers Hematoxylin selama 2 menit kemudian dicuci di

air mengalir selama 3 menit dilanjutkan ke dalam larutan etanol bertingkat dengan konsentrasi 70%, 80%, 90% dan absolut masing-masing 3 menit kemudian dalam xylol selama 5 menit kemudian preparat di-mounting.

Imunoekspresi reseptor estrogen α dan β dinyatakan positif jika terdapat warna coklat pada inti sel dan atau pada sitoplasma. Penilaian pola-pulan reseptor estrogen α dan β secara kuantitatif yang dinyatakan dalam persen yaitu dengan menghitung jumlah sel yang positif dibagi jumlah total sel dalam kaca obyektif.

Analisis data dilakukan dengan menghitung persentase jumlah sel-sel yang immunoreaktif berdasarkan pemeriksaan imunoekspresi reseptor estrogen α dan β pada kerokan poket periodontal. Perbedaan imunoekspresi reseptor estrogen α dan β pada poket periodontal wanita menopause dan belum menopause ditentukan melalui uji kemaknaan *Student's t test* untuk perbandingan tidak berpasangan dengan taraf kepercayaan 95%.

Hasil

Penelitian dilakukan pada 13 orang wanita menopause usia rata-rata $58,8 \pm 6,06$ tahun dan lama menopause rata-rata $5,6 \pm 4,3$ tahun. Kelompok wanita belum menopause terdiri dari 11 orang dengan usia rata-rata $39,9 \pm 7,04$ tahun. Pemeriksaan kedalaman probing menunjukkan rata-rata kedalaman poket periodontal kelompok wanita menopause adalah $4,62 \pm 1,19$ mm dan pada kelompok wanita belum menopause $4,27 \pm 1,01$ mm (Tabel 1).

Pada kelompok wanita menopause, reseptor estrogen α terekspresi pada seluruh sampel penelitian (100%) dan reseptor estrogen β hanya terekspresi pada 9 sampel (69,23%). Seluruh sampel penelitian pada kelompok wanita belum menopause juga mengekspresikan reseptor estrogen α (100%), sedangkan reseptor estrogen β terekspresi pada 10 sampel (90,9%).

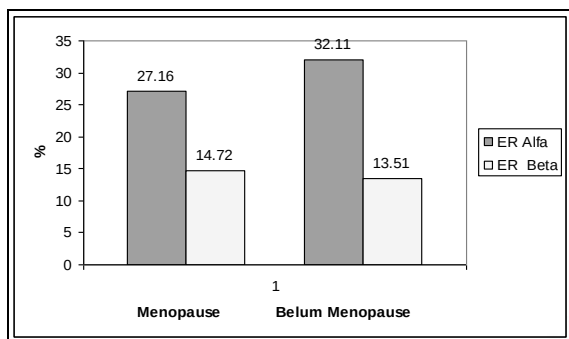
Tabel 1. Data Wanita Menopause dan Belum Menopause

Kelompok sampel	jml	Umur (tahun)	Poket periodontal (mm)	Sampel positif ER α (%)	Sampel positif ER β (%)
Wanita menopause	13	58.08 (SD=6.06)	4.62 (SD=1.19)	100 (13/13)	69.23 (9/13)
Wanita belum menopause	11	40.73 (SD=7.04)	4.27 (SD=1.01)	100 (11/11)	90.9 (10/11)

Hasil pulasan imunositokimia dengan antibodi reseptor estrogen α klon MC-20 menunjukkan adanya imunoekspresi reseptor estrogen α berwarna coklat di inti sel dan atau di sitoplasma. Intensitas warna coklat di inti lebih kuat dibandingkan di sitoplasma (Gambar 1A). Demikian juga hasil pulasan imunositokimia dengan antibodi reseptor estrogen β IgY 503 tampak warna coklat di inti sel dengan intensitas yang lebih kuat daripada di sitoplasma (Gambar 1B).

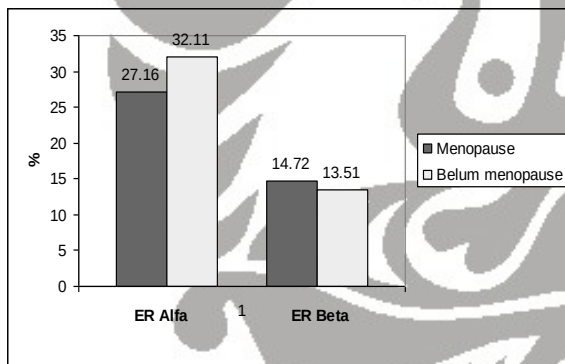
Imunoekspresi reseptor estrogen α pada poket periodontal kelompok wanita menopause

adalah $27,16 \pm 15,69$ dan imunoekspresi reseptor estrogen β adalah $14,72 \pm 16,78$. Pada kelompok wanita belum menopause, imunoekspresi reseptor estrogen α adalah $32,11 \pm 18,22$ dan reseptor estrogen β adalah $13,51 \pm 10,48$. Reseptor estrogen α lebih banyak terekspresi secara sangat bermakna ($p < 0,01$) dibandingkan dengan reseptor estrogen β baik pada kelompok wanita menopause maupun kelompok wanita belum menopause (gambar 2).



Gambar 2. Rata-rata imunoekspresi reseptor estrogen α dan β pada poket periodontal wanita menopause dan belum menopause.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa imunoekspresi reseptor estrogen α pada kelompok wanita belum menopause lebih banyak dibandingkan pada kelompok wanita menopause. Sebaliknya, imunoekspresi reseptor estrogen β kelompok wanita menopause lebih banyak daripada kelompok wanita belum menopause (Gambar 3), tetapi hasil uji *Student's t test* memperlihatkan sifat pengujian yang tidak bermakna ($p > 0,05$).



Gambar 3. Perbandingan imunoekspresi reseptor estrogen α dan β antara poket periodontal wanita menopause dan belum menopause.

Pembahasan

Hormon seksual mempunyai peran penting pada fisiologis jaringan periodontal dan juga pada perkembangan dan keparahan penyakit periodontal². Estrogen diduga mempunyai peran pada berbagai penyakit periodontal^{3,4,11}. Efek

biologis estrogen diperantarai oleh reseptor estrogen⁶. Reseptor estrogen adalah faktor transkripsi yang memediasi efek pleiotropik hormon steroid terhadap pertumbuhan, perkembangan dan pemeliharaan bermacam-macam jaringan.¹² Oleh karena itu, keberadaan reseptor estrogen α dan β penting untuk diketahui.

Penelitian ini mendemonstrasikan imunoekspresi reseptor estrogen α dan β pada poket periodontal wanita menopause dan belum menopause. Hasil penelitian ini merupakan bukti keberadaan reseptor estrogen α dan β pada poket periodontal wanita menopause dan belum menopause penderita periodontitis. Sebelumnya sudah terdapat beberapa penelitian yang melaporkan imunoekspresi reseptor estrogen α dan β di berbagai jaringan rongga mulut.^{7,8,9}

Imunoekspresi reseptor estrogen α wanita menopause lebih banyak dibandingkan reseptor estrogen β secara sangat bermakna ($p < 0,01$). Demikian juga pada wanita belum menopause, reseptor estrogen α terekspresi lebih banyak secara sangat bermakna ($p < 0,01$) dibandingkan dengan reseptor estrogen β . Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Valimaa et al⁷ yang mendapatkan bahwa reseptor estrogen β lebih banyak terekspresi pada sel-sel keratinosit dari epitel gingiva dan mukosa bukal rongga mulut, tetapi reseptor estrogen α tidak terekspresi. Perbedaan ini mungkin disebabkan karena sampel penelitian dan antibodi yang digunakan berbeda. Pada penelitian tersebut, sampel adalah epitel gingiva cekat yang diambil melalui *punch biopsy* dari pasien yang mendapatkan terapi pembedahan kepala dan leher, sedangkan sampel pada penelitian ini adalah epitel sulkular gingiva dari penderita periodontitis. Selain itu, tidak adanya ekspresi reseptor estrogen yang dideteksi melalui teknik imunohistokimia dapat disebabkan karena sedikitnya jumlah protein reseptor estrogen atau karena adanya kesulitan-kesulitan pengenalan epitop reseptor estrogen dalam imunohistokimia. Antibodi reseptor estrogen α yang digunakan oleh Valimaa et al⁷ adalah antibodi monoklonal. Antibodi monoklonal mempunyai spesifisitas yang tinggi akan tetapi sensitivitasnya rendah. Namun, penelitian lain pada mukosa rongga mulut

menunjukkan adanya mRNA reseptor estrogen meskipun secara imunohistokimia tidak terdeteksi.¹⁰ Pada penelitian ini, rata-rata jumlah sel hasil kerokan poket periodontal untuk pemeriksaan reseptor estrogen α lebih banyak dibandingkan jumlah sel untuk pemeriksaan reseptor estrogen β sehingga memberikan kemungkinan reseptor estrogen α lebih banyak terekspresi.

Dari hasil penelitian ini diduga bahwa reseptor estrogen α merupakan jenis reseptor estrogen utama yang memediasi efek biologis estrogen pada epitel sulkular gingiva pada keadaan periodontitis. Estrogen mempengaruhi proliferasi, differensiasi dan keratinisasi epitel gingiva¹ melalui pengaturan produksi beberapa protein yang terlibat dalam proliferasi sel dan pengaturan siklus sel. Pada penelitian di epitel vagina, ekspresi reseptor estrogen α lebih banyak dibandingkan reseptor estrogen β .¹³ Reseptor estrogen α dibutuhkan untuk proliferasi, stratifikasi dan kornifikasi sel epitel vagina yang diinduksi oleh estrogen dan reseptor estrogen β saja tidak cukup untuk memediasi efek estrogen ini tanpa adanya reseptor estrogen α .¹⁴

Reseptor estrogen α dan β dapat membentuk heterodimer untuk merangsang transkripsi gena-gena yang mengatur proliferasi dan siklus sel.¹⁵ Pada organ yang mempunyai ekspresi reseptor estrogen α lebih banyak dari reseptor estrogen β , misalnya ovarium, uterus, epididimis, testis dan kelenjar adrenal, maka akan banyak terbentuk homodimer reseptor estrogen α dan heterodimer reseptor estrogen α/β dibandingkan dengan homodimer reseptor estrogen β . Bentuk heterodimer reseptor estrogen α/β dapat berikatan pada DNA dengan afinitas yang sama dengan homodimer reseptor estrogen α dan lebih besar daripada homodimer reseptor estrogen β .^{15,16} Reseptor estrogen β dapat menghambat aktivasi transkripsional yang dimediasi oleh reseptor estrogen α jika terdapat dalam bentuk heterodimer.¹⁷ Jaringan target yang berbeda dapat memberikan respon yang berbeda pula terhadap rangsangan hormon yang sama oleh karena adanya perbedaan komposisi reseptornya. Variasi rasio reseptor estrogen α dan β pada sel yang berbeda

menyebabkan perbedaan jumlah homodimer dan heterodimer yang terbentuk sehingga efek estrogen bersifat spesifik terhadap tipe sel dan jaringan.¹⁶

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada immunoekspresi reseptor estrogen α dan reseptor estrogen β antara wanita menopause dan wanita belum menopause. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Leimola-Virtanen et al¹⁰ bahwa ekspresi mRNA reseptor estrogen pada biopsi mukosa rongga mulut antara wanita pascamenopause dan wanita usia 19 tahun tidak berbeda bermakna, demikian juga ekspresi reseptor estrogen α pada jaringan pulpa tidak ada perbedaan berdasarkan umur serta jenis kelamin.⁸ Penelitian lain oleh Forsberg¹⁸ pada epitel vagina juga menunjukkan bahwa banyaknya reseptor estrogen tidak berbeda baik pada wanita masa menstruasi maupun wanita pascamenopause. mRNA reseptor estrogen α sama-sama terekspresi pada dinding vagina wanita premenopause dan pascamenopause, sedangkan mRNA reseptor estrogen β pada hanya pada wanita premenopause.

Reseptor reseptor estrogen α dan β dihasilkan oleh gena yang berbeda. Gena reseptor estrogen α terletak pada kromosom 6 lokus q25.1, sedangkan gena reseptor estrogen β terletak pada pita q22-24 kromosom 14.¹⁹ Banyaknya reseptor hormon dipengaruhi oleh konsentrasi hormon di ruang interseluler.²⁰ Estrogen dapat mempengaruhi ekspresi reseptor estrogen α dan β melalui peningkatan aktifitas pada dua regio promoter genanya. Akan tetapi, belum diketahui apakah seluruh promoter lainnya juga dipengaruhi estrogen. Pengaturan mRNA reseptor estrogen α dan β tergantung pada variasi tipe sel dan jaringan¹⁹. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan reseptor estrogen tidak hanya dipengaruhi oleh estrogen tetapi juga oleh faktor lain. Pada penelitian ini, banyaknya reseptor estrogen yang terbentuk mungkin dirangsang oleh adanya infeksi pada pros periodontitis.

Meskipun penelitian kami sebelumnya telah dapat menyimpulkan bahwa lama menopause berkorelasi positif dengan keparahan penyakit periodontal,²⁰ hasil penelitian ini menunjukkan

bahwa pada wanita menopause yang kadar hormon estrogennya berkurang, banyaknya reseptor estrogen tidak berbeda dengan wanita belum menopause yang kadar estrogennya tinggi. Menurut Goodman,²¹ banyaknya reseptor hormon dipengaruhi oleh konsentrasi hormon di ruang interseluler. Kami berpendapat bahwa berkurangnya kadar estrogen pada wanita menopause akan merangsang pembentukan reseptor estrogen yang lebih banyak. Akan tetapi, pada penelitian ini tidak dilakukan pemeriksaan kadar estrogen, sehingga keterkaitan kadar estrogen dengan keberadaan reseptor estrogen belum dapat disimpulkan dengan pasti. Namun, kami berpendapat bahwa pada kerusakan jaringan periodontal, reseptor estrogen α dibutuhkan sebagai faktor pertumbuhan untuk mempercepat penyembuhan luka sedangkan reseptor estrogen β dibutuhkan untuk menahan agar reaksi peradangan yang menyebabkan kerusakan jaringan tidak berlebihan.

Kesimpulan

Immunoekspresi reseptor estrogen α dan β didapatkan pada poket periodontal wanita menopause dan belum menopause dimana immunoekspresi reseptor estrogen α lebih banyak dibandingkan reseptor estrogen β . Reseptor estrogen α merupakan jenis reseptor estrogen utama yang memediasi efek biologis estrogen pada epitel sulkular gingiva pada keadaan periodontitis.

Ucapan Terima Kasih

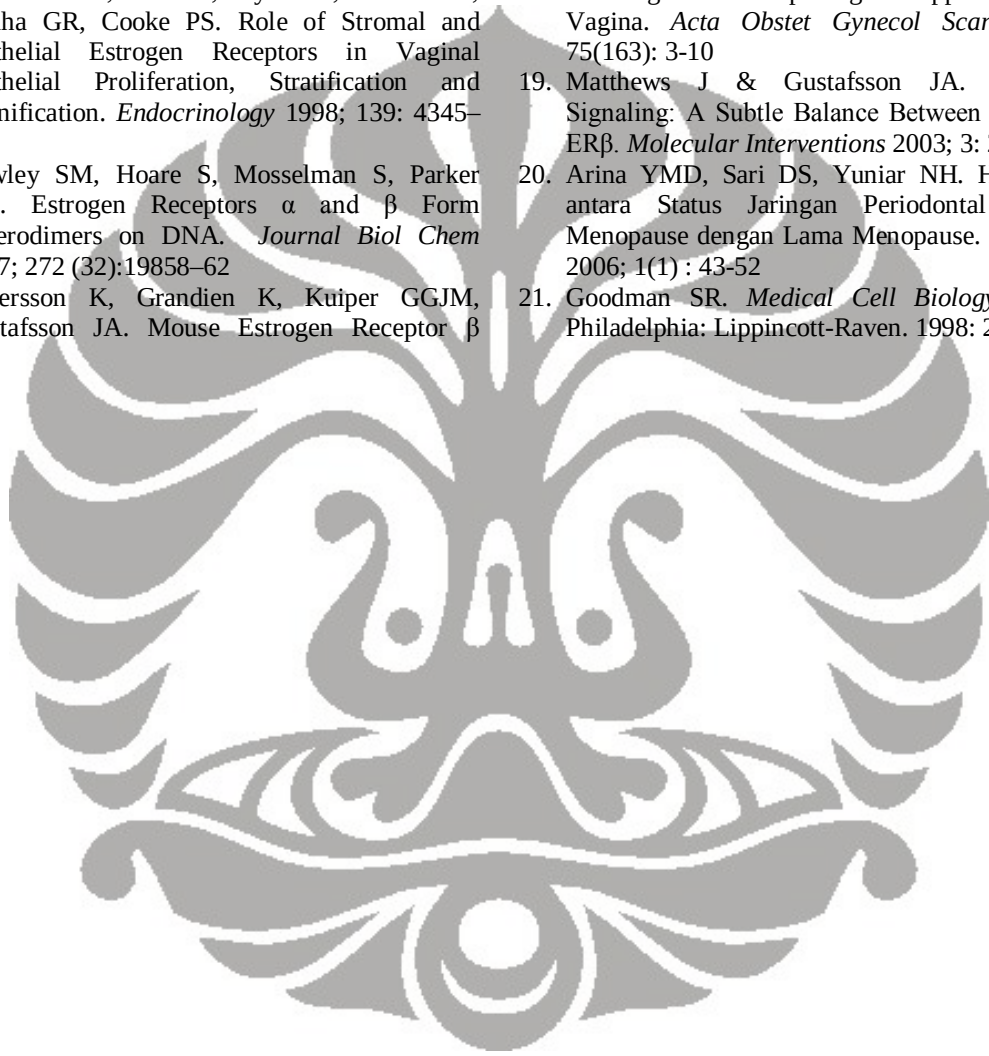
Ditujukan kepada Prof. Jan-Ake Gustafsson, MD, PhD, kepala bagian Pusat Bioteknologi di Institut Karolinska Novum Swedia atas pemberian antibodi reseptor estrogen β IgY 503 yang digunakan dalam penelitian ini. Kepada drg. S. Sunardhi Widyaputra, M.S., Ph.D bagian Biologi Oral Fakultas Kedokteran Gigi dan bagian Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Bandung, serta kepada Koeswadji, dr., M.Sc bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Bandung

atas bimbingan dan arahnya dalam penulisan karya ilmiah ini.

Daftar Acuan

1. Corgel JO. Periodontal Therapy in the Female Patient (Puberty, Menses, Pregnancy, and Menopause). In Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR. *Carranza's Clinical Periodontology*. 10th Ed. Philadelphia: Saunders Elsevier. 2006; 636-49
2. Mascarenhas P, Gapski R, Al-Shammari K, Wang H-L. Influence of sex hormones on the periodontium. *J Clin Periodontol* 2003; 30: 671-81
3. Yih W-Y, Richardson L, Kratochvil FJ, Avera SP & Zieper MB. Expression of estrogen receptors in desquamative gingivitis. *Journal of Periodontology* 2000; 71: 482-7.
4. Payne JB, Zachs NR, Reinhardt R, Nummikoski P, Patil K. The Association Between Estrogen Status and Alveolar Bone Density Changes in Postmenopausal Women With a History of Periodontitis. *J Periodontol* 1997; 68:24-31
5. Arina YMD. Perbedaan Status Kesehatan Jaringan Periodontal Wanita Menopause dan Belum Menopause. *Spirulina* 2008; 3(1) : 39-46
6. Nilsson S, Makela S, Treuter E, Tujague M, Thomsen J, Andersson G, et al. Mechanism of Estrogen Action. *Physiol Rev* 2001; 81:1535-65
7. Valimaa H, Savolainen S, Soukka T, Silvoniemi P, Makela S, Kujari H, et al. Estrogen receptor-beta is the predominant estrogen receptor subtype in human oral epithelium and salivary glands. *J Endocrinol* 2004; 80(1):55-62
8. Jukic S, Prpic-Mehicic G, Talan-Hranilovic J, Miletic I, Egovic S, Anic I. Estrogen receptor in human pulp tissue. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endo* 2000; 95: 340-4
9. Jonsson D, Andersson G, Ekblad E, Liang M, Bratthall G, Nilsson B-O. Immunocytochemical demonstration of estrogen receptor in human periodontal ligament cells. *Arch Oral Biol* 2004. 49:85-88
10. Leimola-Virtanen R, Salo T, Toikkanen S, Pulkkinen J, Syrjanen S. Expression of estrogen receptor (ER) in oral mucosa and salivary glands *Maturitas* 2000. 31;36(2):131-7
11. Duarte PM, Goncalves PF, Sallum AW, Sallum EA, Casati MZ, Notici FH. Effect of an estrogen-deficient state and its therapy on bone loss resulting from an experimental periodontitis in rats. *J Perio Res* 2004; 39:107

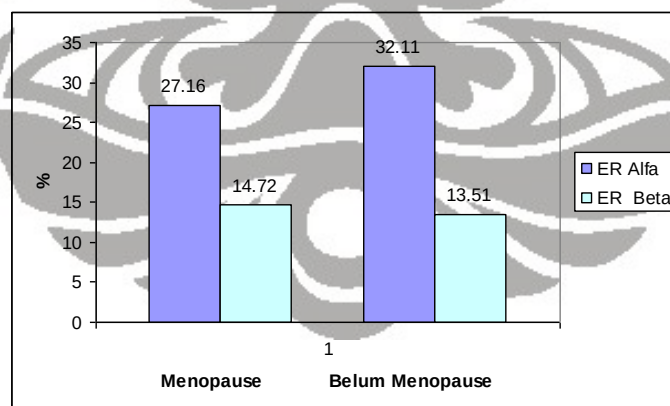
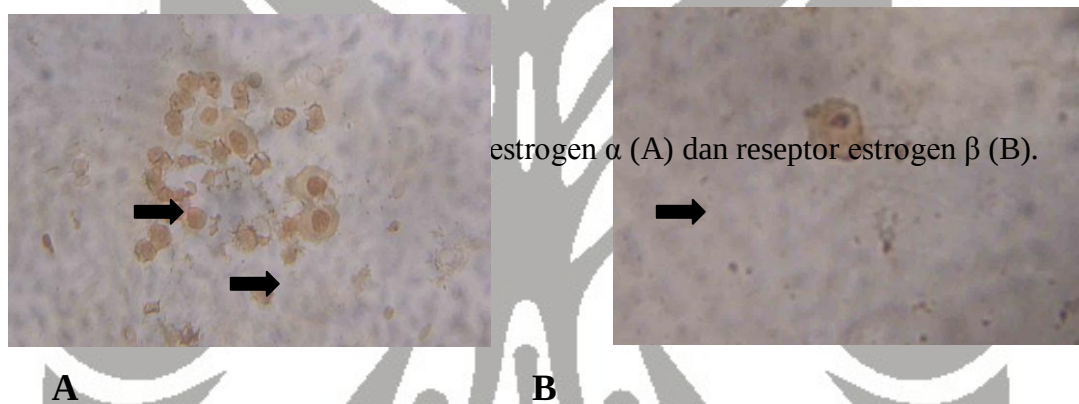
12. Farah-Carson MC & Davis PJ. Steroid hormone interactions with target cells: cross talk between membrane and nuclear pathways. *JEPT* 2003; 307:839-45
13. Wang Hong, Eriksson Ha°Kan, Sahlin Lena. Estrogen Receptors α and β in the Female Reproductive Tract of the Rat during the Estrous Cycle. *Biology Of Reproduction* 2000; 63: 1331-40
14. Buchanan DL, Kurita T, Taylor JA, Lubahn DB, Cunha GR, Cooke PS. Role of Stromal and Epithelial Estrogen Receptors in Vaginal Epithelial Proliferation, Stratification and Cornification. *Endocrinology* 1998; 139: 4345-52
15. Cowley SM, Hoare S, Mosselman S, Parker MG. Estrogen Receptors α and β Form Heterodimers on DNA. *Journal Biol Chem* 1997; 272 (32):19858-62
16. Pettersson K, Grandien K, Kuiper GGJM, Gustafsson JA. Mouse Estrogen Receptor β Forms Estrogen Response Element-Binding Heterodimers with Estrogen Receptor α . *Mol Endo* 1997; 11 (10):1486-96
17. Paruthiyil S, Parmar H, Kerekatte V, Cunha GR, Firestone GL, Leitman DC. Estrogen Receptor β Inhibits Human Breast Cancer Cell Proliferation and Tumor Formation by Causing a G2 Cell Cycle Arrest. *Cancer Research* 2004; 64: 423-28
18. Forsberg JG. A Morphologist's Approach to the Vagina. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1996; 75(163): 3-10
19. Matthews J & Gustafsson JA. Estrogen Signaling: A Subtle Balance Between ER α and ER β . *Molecular Interventions* 2003; 3: 281-92
20. Arina YMD, Sari DS, Yuniar NH. Hubungan antara Status Jaringan Periodontal Wanita Menopause dengan Lama Menopause. *Spirulina* 2006; 1(1) : 43-52
21. Goodman SR. *Medical Cell Biology*. 2nd Ed. Philadelphia: Lippincott-Raven. 1998: 249-55.



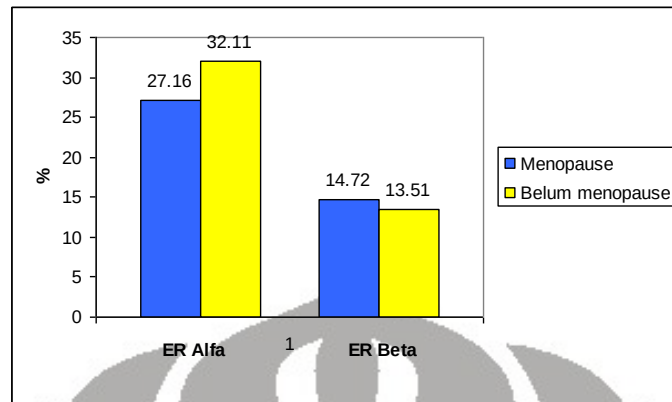
LAMPIRAN

Tabel 1. Data Wanita Menopause dan Belum Menopause

Kelompok sampel	Jumlah	Umur (tahun)	Poket periodontal (mm)	Sampel positif ER α (%)	Sampel positif ER β (%)
Wanita menopause	13	58.08 (SD=6.06)	4.62 (SD=1.19)	100 (13/13)	69.23 (9/13)
Wanita belum menopause	11	40.73 (SD=7.04)	4.27 (SD=1.01)	100 (11/11)	90.9 (10/11)



Gambar 2. Rata-rata imunoekspresi reseptor estrogen α dan β pada poket periodontal wanita menopause dan belum menopause



Gambar 3. Perbandingan imunoekspresi reseptor estrogen α dan β antara poket periodontal wanita menopause dan belum menopause

DATA PENULIS

Nama Lengkap : Drg. Yuliana Mahdiyah Da'at Arina, M.Kes
Jenis Kelamin : Perempuan
NIP : 132 288 231
Pangkat/Golongan : Penata / III/C
Jabatan Fungsional : Lektor
Fakultas/Jurusan : Bagian Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember
Alamat : Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Jember
Email : yuliana_mahdiyah@yahoo.com

