

Piranti fungsional *Frankel* (*Functional appliance of Frankel*)

¹Andi Jusni Shara, ²Eddy Heriyanto Habar

¹Mahasiswa Tahap Profesi

²Departemen Ortodontik

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

Makassar, Indonesia

e-mail: jusnishara.fkg@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan piranti fungsional merupakan salah satu alternatif perawatan untuk kasus periode gigi sulung, gigi bercampur dan pemanen muda. Piranti fungsional *Frankel* merupakan salah satu piranti yang cukup sering digunakan untuk membantu mengoreksi maloklusi pada periode tersebut. Alasan digunakan piranti ini, yaitu beberapa penelitian memperlihatkan bahwa pemakaian piranti ini memberi hasil yang lebih baik dibandingkan piranti fungsional lainnya untuk beberapa kasus. Piranti *Frankel* mampu menstimulasi perkembangan skeletal dan gigi geligi dengan menghilangkan kekuatan otot bukal dan labial yang dapat menghambat pertumbuhan skeletal. Artikel ini membahas mengenai biomekanik dan efek pemakaian piranti fungsional *Frankel* terhadap struktur dentofasial.

Kata Kunci: *frankel*, pesawat fungsional, maloklusi, perkembangan skeletal

ABSTRACT

Functional is one of the alternative devices for cases of dentition teeth, mixed teeth and early permanent period. The functional device of Frankel is a device that is quite often used to correct the malocclusion in this period. The reason for using this device is some studies show that the use of this device gives better results than other functional devices for some cases. Frankel's device is able to stimulate skeletal and tooth development by removing the strength of the buccal and labial muscles that can inhibit skeletal growth. This article discusses the biomechanics and the effects of using Frankel's functional device on dentofacial structures.

Keywords: frankel, functional aircraft, malocclusion, skeletal development

PENDAHULUAN

Saat ini, pada kelompok usia tumbuh kembang maupun pada usia dewasa, terjadi peningkatan minat terhadap perawatan ortodontik. Salah satu perawatan alternatif kasus tumbuh kembang adalah dengan menggunakan piranti fungsional.

Piranti fungsional adalah piranti yang dapat meneruskan gaya yang diciptakan oleh tarikan otot, jaringan lunak dan *neuromuscular* ke gigi-geligi dan skeletal sehingga dapat menstimulasi pertumbuhan rahang bawah dan menghasilkan pergerakan gigi.¹ Dengan demikian, penggunaan piranti fungsional bertujuan untuk memperbaiki malfungsi, masalah dentofasial, gigi berjejal, dan *overjet* posterior dan anterior.²

Piranti fungsional *Frankel* merupakan salah satu piranti fungsional yang dapat digunakan untuk membantu mengoreksi maloklusi kelas II dan III; termasuk untuk kasus *open bite*,³ bergantung tipe piranti yang digunakan. Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa pemakaian piranti *Frankel* akan memberi hasil yang lebih baik dibandingkan piranti fungsional lainnya untuk beberapa kasus.⁴

Kajian pustaka ini membahas mengenai aspek-

aspek penggunaan piranti fungsional *Frankel* dalam mengubah hubungan rahang.

TINJAUAN PUSTAKA

Piranti fungsional *Frankel* yang biasa disebut dengan alat fungsional regulator, merupakan satu-satunya piranti fungsional *tissue-borne*⁵ dan piranti ortodonsi lepasan yang dikembangkan oleh Rolf Frankel. Piranti ini digunakan selama periode gigi bercampur dan permanen muda untuk mengubah hubungan rahang dalam arah sagital, transversal dan vertikal.³

Frankel merupakan piranti yang cukup sering digunakan yang mempunyai dua efek utama dalam perawatan. Efek yang pertama, menyajikan pola yang bertentangan dengan fungsi otot-otot kraniofasialis. Kerangka dari piranti ini menyediakan artifisial yang sesuai dengan lingkungan, dengan demikian dapat meningkatkan pola normal dari aktivitas otot. Efek kedua dari pesawat *Frankel* adalah mempengaruhi perkembangan skeletal dan gigi-gigi. Piranti Frankel menghilangkan tekanan otot pada daerah labial dan bukal yang dapat membatasi pertumbuhan skeletal, sehingga dapat memelihara jaringan sekitar yang

memungkinkan pertumbuhan skeletal dapat terjadi secara maksimal.

Ada empat tipe piranti fungsional *Frankel* yang dikemukakan oleh Frankel, seperti tampak pada tabel 1. Meski Frankel sering mengusulkan penggunaan piranti FR-1 untuk perawatan kelas II maloklusi, McNamara yakin bahwa piranti FR-2, yang bedanya hanya lebih tipis dari FR-1, merupakan piranti pilihan untuk perawatan kelas II. Perbedaan utama antara dua kedua tipe dari piranti fungsional ini adalah tambahan ruangan pada *lingual wire* di belakang insisivus rahang atas pada FR-2 yang berfungsi untuk mencegah gigi insisivus mengalami *tipping* selama perawatan.³

Komponen *Frankel*

Piranti *Frankel* terdiri dari klamer dan akrilik. Pada piranti rahang atas dan rahang bawah terdapat komponen klamer yaitu klamer labial atas, klamer perluasan kaninus, klamer yang meluas ke *shield* lingual bawah, klamer pendukung labial bawah dan klamer lingual bawah.

Plat merupakan tempat tertanamnya klamer serta *shield* bagian bukal dan bibir yang berfungsi untuk menahan otot dan menghilangkan tekanan otot dari gigi geligi.⁴

Cara kerja piranti fungsional *Frankel*

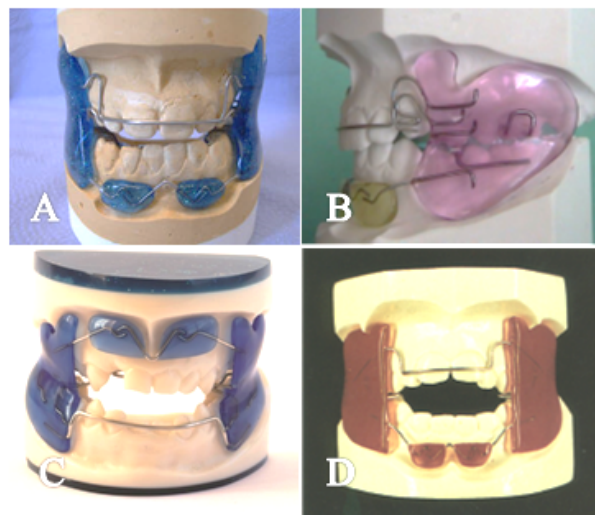
Pesawat Frankel bekerja pada arah transversal, sagital dan vertikal.⁴

Arah transversal

Shield bukal berfungsi untuk menahan otot pipi (mekanisme *bucinator*) sehingga ruang transversal dapat diperbesar. *Shield* bukal menahan tekanan mekanis yang merugikan pada struktur tulang *membrane responsive*, karena tekanan dari jaringan lunak dianggap sebagai suatu faktor penting yang menyebabkan gigi geligi berjejal dan menghentikan perkembangan tulang basal sehingga menyebabkan ketidakseimbangan pada aksi gaya yang dapat diterima oleh rongga mulut. Plat vestibular harus menjauhi tekanan bibir dan pipi sehingga gaya otot dapat dikeluarkan pada basis apikal oleh regangan. Aksi tersebut khususnya berlangsung pada siklus penelanan. Menurut *Frankel*, gaya pada pipi dengan resistensi yang kecil dapat mengurangi gerakan gigi ke arah lateral sehingga mempengaruhi pertumbuhan tulang basal. *Shield* vertibularis berfungsi untuk meniadakan faktor penghalang sehingga berpotensi dalam perkembangan tulang untuk gigi yang erupsi, memerlukan perkembangan *processus alveolaris* sampai basis apikal.

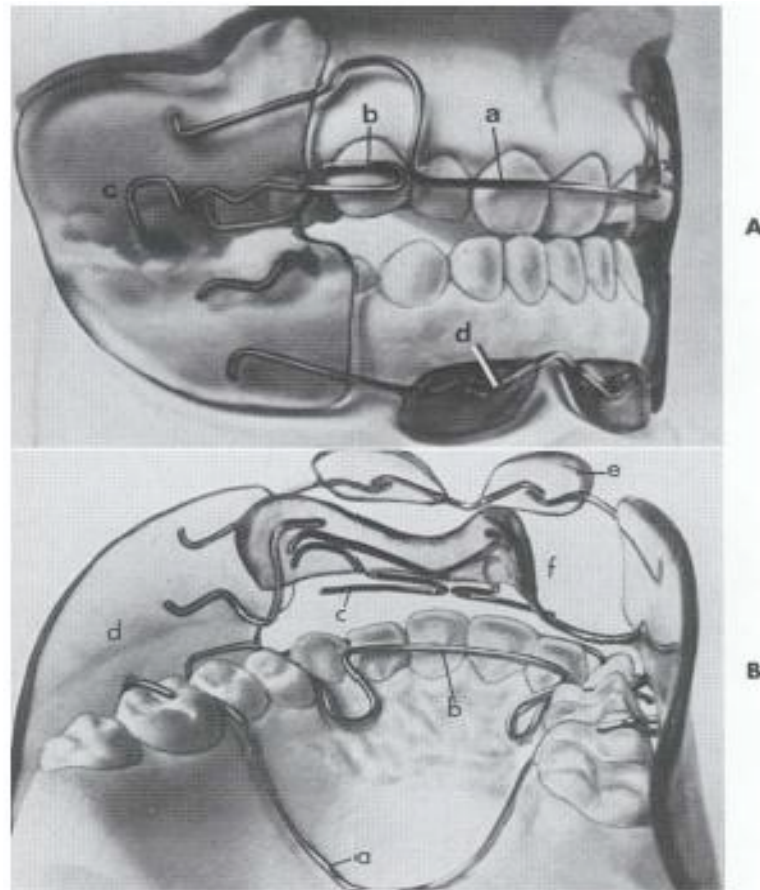
Tabel 1 Beberapa tipe alat fungsional *Frankel* beserta indikasinya³

Tipe pesawat fungsional <i>Frankel</i> (FR)	Penggunaannya
FR-1	Klas I dan Klas II Divisi 1
FR-2	Klas II Divisi 1, Klas II Divisi 2
FR-3	Klas III
FR-4	Klas 1, beberapa kasus <i>open bite</i>



Gambar 1 Empat tipe pesawat fungsional *Frankel*; A FR 1, B FR2, C FR 3, D FR 4.

(Sumber: Orton HS. Frankel appliance. Available from URL: www.universal-dental-techniques.com/Web_page/Frankel_Appliance.html)



Gambar 2 Komponen pesawat fungsional *Frankel*. **A** Labial dan buccal bow: (a) busur labial, (b) lingkaran kanin, (c) *buccal shield*, (d) *lip pad* (pelots). Kerangka kawat pada lengkung rahang atas pada dinding mesial molar pertama. **B** (a) Sebuah kawat menstabilkan lintas palatal pada lengkung rahang atas, (b) lengkung lingual maksila, (c) kawat lingual yang lebih rendah, (d) *shield* bukal pelindung, (e) *lip pad* atau pelots, (f) *pad* bawah. (Sumber: Graber TM, Vanasdall RL. Orthodontics current principles and techniques 3rd edition, Mosby. 2000)

Arah sagital

Lip pad digunakan untuk menahan bibir bawah dan mencegah aksi otot mentalis dalam membentuk tekanan pada gigi insisivus bawah. Aksi *lip pad* sangat bermanfaat pada keadaan retroklinasi atau insisivus bawah yang berjejal, walaupun oklusi keseluruhan normal atau tidak normal. *Lip pad* yang berasal dari plat labial untuk membebaskan gigi terhadap jaringan lunak otot-otot yang sudah melemah dan merangsang *osteoblast* untuk membentuk jaringan tulang baru

Arah vertikal

Peningkatan ruang vertikal intraoral diperoleh dengan memajukan bagian depan rahang bawah biasanya memerlukan pembukaan gigitan. Bila ada ruang antar oklusal yang lebih besar, memungkinkan erupsi atau ekstrusi gigi depan.

PEMBAHASAN

Adapun beberapa pengaruh dari pesawat Frankel

terhadap struktur dentofasial, adalah pada rahang bawah, pada rahang atas, pada gigi geligi, pada profil jaringan lunak, dan pada lebar lengkung.⁸

Efek pada rahang bawah

Frankel dan Reiss melaporkan ada perubahan posisi pogonion dan supramental sekitar 4 mm per tahun pada waktu 6-9 tahun pada remaja dan 6 mm per tahun pada anak-anak usia 9-13 tahun. McNamara menemukan bahwa piranti *Frankel* menyebabkan bertambahnya dimensi 1,2 mm setiap tahun selama pertumbuhan tulang rahang bawah. Righellis juga menemukan bahwa piranti *Frankel* dapat menambah panjang rahang bawah 1,8 mm per tahun.

Efek pada rahang atas

Righellis menemukan bahwa ada efek horisontal yang signifikan pada rahang atas pasien yang dirawat dengan *Frankel* dibandingkan dengan pasien klas II yang tidak dirawat.

Efek pada gigi geligi

Frankel mengindikasikan bahwa *Frankel* tidak menyebabkan gigi insisivus rahang bawah terjadi *flare* mengalami karena alat tidak berkontak pada gigi-geligi tersebut. Hal ini didukung oleh Nielsen yang menemukan bahwa *Frankel* tidak menstimulasi proklinasi dari insisivus rahang bawah terhadap basis kranial. Meskipun demikian ada penelitian lain menyimpulkan bahwa *Frankel* menstimulasi terjadi proklinasi secara signifikan pada gigi insisivus. McNamara, Bookstein dan Shaughnessy percaya bahwa penempatan *pad* di labial rahang bawah yang terlalu jauh akan menyebabkan efek *bumper lip* dibanding efek membatasi aktivitas mentalis.

Penempatan piranti yang tidak adekuat sehingga menambah proklinasi juga telah terjadi. Meskipun ada ketidaksepakatan mengenai pengaruh *Frankel* pada gigi insisivus rahang bawah, banyak ilmuwan yang sepakat bahwa *Frankel* memberi pengaruh pada gigi insisivus rahang atas. Pada gigi-gigi tersebut terjadi *tipping* ke lingual sepanjang 2,3-2,7 mm.

Efek pada profil jaringan lunak

Nielsen memeriksa pasien dengan kasus Klas II divisi 1 yang dirawat dengan *Frankel*. Walaupun seluruh pasien memperlihatkan adanya perbaikan pada profil jaringan lunaknya yang disebabkan oleh adanya perbaikan posisi bibir, tujuh dari sepuluh pasien memperlihatkan bahwa tidak ada perubahan pada kecembungan wajah.

Efek pada lebar lengkung

Ekspansi yang signifikan pada lebar lengkung diamati oleh McDougall, McNamara dan Dierkes selama perawatan dengan *Frankel*.

Beberapa aksi *shield* vertibular dan *pad* labial yang dapat menyebabkan ekspansi lengkung, yaitu 1) menahan kekuatan dari otot. Selain menjauhkan kekuatan otot yang bekerja pada gigi geligi, *shield* menghilangkan perlekatan otot ke arah luar; 2) turut melindungi dari tekanan lidah. Tidak seperti alat fungsional kebanyakan, yaitu volume lidah dikurangi dengan elemen akrilik yang tebal untuk melawan tekanan lidah; 3) tarikan *periosteal*. Efek mekanis lain dari *vertibular shield* adalah daya tarik dari permukaan alveolar paling luar yang menutupi ketiga apikal dari akar. Seperti yang dikutip oleh Frankel, *periosteum* terletak di bawah daerah yang tegang terhadap inklinasi region serat *subperiosteal* yang menyebabkan perubahan pada orientasi *trabekula subperiosteal* baru; 4) mengarahkan erupsi. Karena bukal kaninus dan premolar rahang bawah tertutupi dengan tulang yang tipis, yang seharusnya dengan mudah melebar dengan pertumbuhan dan erupsi gigi. Tarikan pada bagian apikal dari plat kortikal bukal memudahkan terjadi pergerakan gigi ke arah luar.⁹

Pasien disarankan menggunakan alat selama 1-2 jam di awal pemakaian kemudian ditingkatkan secara bertahap. Pada akhir bulan pertama, pasien mulai menggunakan selama 12-14 jam perhari. Pada akhir 15 bulan, alat dapat digunakan terus-menerus.¹⁰

Disimpulkan bahwa piranti *Frankel* merupakan salah satu alat fungsional lepasan yang cukup sering digunakan pada masa periode gigi bercampur dan permanen muda, serta satu-satunya piranti fungsional *tissue-borne*. Frankel bekerja dengan cara mengubah hubungan rahang dalam arah transversal, sagital dan vertikal, serta mengubah struktur dentofasial. Frankel memiliki beberapa tipe piranti yang penggunaannya berdasarkan indikasi kasus tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Widodo A. Penggunaan alat Herbst pada maloklusi klas II dengan mandibular retrognathi (tinjauan pustaka). Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia 2003:106-11
2. Kilic N. Effects of functional regulator III transversal changes: a postero-anterior cephalometric and model study. Eur J Orthodont 2011; 33: 727-31
3. McNamara J, Hugu SA. The Frankel appliance (FR-2): model preparation and appliance construction. Am J Orthod 1981; 8(5)
4. Achmad MH, Handayani H, Fajriani. Buku ajar maloklusi pada anak, etiologi dan penanganannya. Bimor; 2012.
5. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary orthodontics, 5th edition. Elsevier; 2015
6. Graber TM, Wanasdall RL. Orthodontic current principles and techniques 3rd edition. Mosby; 2000
7. Orton HS. Frankel appliance. Available from URL: www.universal-dental-techniques.com/Web_page/Frankel_Appliance.html. Diakses pada tanggal 11 April 2017
8. Kishnani R, Uppal S, Patel G, Acharya A. Functional appliance: activator and the functional regulator-a review. Prog Health Sci 2014; 4(2)
9. Saveen NS. Treatment of developing skeletal class iii malocclusion, using fr-iii appliance: a case report. Int J Oral Health Dent 2015:43-50

10. Ahmed R, Singh SP, Kumar V. Skeletal-dental effects produced by functional regulator-2 in a circum-pubertal class II patient: A case report. Unique Journal of Medical and Dental Sciences 2015: 46-52