

Efektivitas diet kombinasi susu kedelai dan tepung kulit cangkang kerang hijau dalam meningkatkan panjang lengkung rahang

Noengki Prameswari

Department of Orthodontic, Faculty of Dentistry Hang Tuah Surabaya - Indonesia

Arifzan Razak

Department of Prosthodontic, Faculty of Dentistry Hang Tuah Surabaya - Indonesia

Dian Mulawarmanti

Department of Biomedic, Faculty of Dentistry Hang Tuah Surabaya - Indonesia

Abstrak

Latar Belakang: Kalsium dan magnesium merupakan nutrisi yang penting bagi tulang dan gigi selama pertumbuhan. Susu sapi sebagai sumber nutrisi yang memiliki kaya kalsium, tidak dapat dikonsumsi bagi sebagian anak. Susu kedelai merupakan alternative pengganti, mempunyai kalsium yang rendah, jadi mungkin dapat dikombinasi dengan sumber kaya kalsium seperti kulit kerang hijau. Efek kombinasi tepung kulit kerang hijau dengan susu kedelai pada panjang lengkung rahang belum pernah diteliti. **Tujuan :** Untuk membandingkan diet susu sapi, susu kedelai, dan kombinasi susu kedelai dan tepung kulit kerang hijau terhadap peningkatan panjang lengkung rahang. **Metode:** 32 tikus wistar berumur 3 minggu yang mempunyai berat 50-80 gram dibagi menjadi 4 kelompok menggunakan desain penelitian post test control group design. K1 diberikan akuades per sonde 0,0225 ml/gBB/hari. K2 diberikan susu sapi 0,0225 ml/gBB/hari. K3 diberikan susu kedelai 0,0225 ml/gBB/hari. K4 diberikan susu kedelai 0,0225 ml/gBB/hari dengan 0,04 mg/gBB tepung kulit kerang hijau. Setelah 8 minggu, semua tikus dikorbankan, diambil mandibulanya dan diukur panjang lengkung rahang menggunakan analisis sefalometri. **Hasil :** Data dianalisis menggunakan Anova ($p=0,05$) menunjukkan adanya peningkatan bermakna dari panjang lengkung rahang menggunakan analisis sefalometri dibandingkan kelompok

Korespondensi:

Noengki Prameswari

Bagian Ortodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah. Jl. Arif Rahman Hakim No. 150 Surabaya 60111, Indonesia. E-mail: noengki.prameswari@gmail.com

kontrol pada masa pertumbuhan. ($p < 0,05$), **Kesimpulan:** Kombinasi tepung kulit kerang hijau dan susu kedelai terbukti dapat meningkatkan panjang lengkung rahang pada masa pertumbuhan

The effectivity of combination diet soy milk with green mussel shell flour to increase length of arch

Abstract

Background: Calcium and magnesium are the important nutrients especially for bone and teeth growth. Cow's milk has a high calcium, but some people cannot consume it. Soy milk as a cow's milk alternative has a low calcium, so it might be combined with green mussel shell flour which has a high calcium. **Objectives:** To compare diet cow's milk, soy milk, and combination diet soy milk with green mussel shell flour to increase length of arch **Methods:** Thirty two 3 weeks old male wistar rats, each weighting between 50-80 grams. This research used post test only control group design. They were randomly divided into 4 groups. K1 group was given aquadest peronde 0,0225ml/gBB/day. K2 group was given cow's milk peronde 0,0225ml/gBB/day. K3 group was given soy milk peronde 0,0225ml/gBB/day. K4 group was given soy milk peronde 0,0225ml/gBB/day with 0,04mg/gBB green mussel shell flour. After 8 weeks, all rats were killed, took their mandible, and measured length of arch by cephalometry analysis. **Results:** Data was analyzed using one way Anova ($p = 0,05$) showed significant increasing of the length of arch by cephalometry analysis compare to control group. 0,00 ($p > 0,05$). **Conclusion:** Combination of green mussel shell flour with soy milk has proved to increase length of arch by cephalometry analysis in mandible growth.

Keywords : Green mussel shell flour, soy milk, length of arch

Pendahuluan

Panjang, lebar dan kedalaman lengkung rahang mempunyai implikasi yang berguna bagi diagnosis dan perencanaan perawatan ortodontik pada era kedokteran gigi modern. Stabilitas oklusi tergantung dari perubahan dimensi lengkung rahang pada saat pertumbuhan. Perubahan dimensi lengkung rahang intensif terjadi pada saat pertumbuhan dan berkurang pada saat dewasa.^{1,2} Pertumbuhan dan perkembangan

dipengaruhi oleh factor lingkungan, nutrisi, variasi etnik, sistemik, dan variasi individu.^{1,3}

Nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan rahang salah satunya adalah kalsium.³ Susu sapi memiliki kandungan kalsium tinggi yaitu mencapai 143 per 100 gram terutama diperlukan pada masa pertumbuhan namun beberapa orang tidak dapat mengkonsumsi susu sapi, karena harganya yang mahal dan pada orang yang intolerans terhadap

laktosa.⁴ Alternatif pengganti susu sapi adalah menggunakan susu kedelai karena komposisi mirip dengan susu sapi tetapi tidak mengandung laktosa, harganya relatif murah, dan memiliki gizi tinggi terutama kandungan proteinnya. Susu kedelai juga mengandung lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, provitamin A, Vitamin B kompleks (kecuali B12), dan air. Kekurangan susu kedelai adalah kandungan kalsium yang hanya seperempat dari kandungan kalsium susu sapi.⁵

Kalsium berfungsi dalam mengatur pekerjaan hormon-hormon dan faktor pertumbuhan. Kebutuhan kalsium dalam sehari membutuhkan 800-1200 mg.⁶ Sekitar 300-500 mg kalsium yang berasal dari kalsium ekstraseluler sebanyak 900 mg diperlukan untuk remodeling tulang.⁷

Cangkang kerang hijau mengandung banyak kalsium. Kerang hijau (*Perna Viridis*) biasanya dikonsumsi hanya dagingnya. Kulit kerangnya dibuang. Limbah kulit kerang ini cukup banyak. Selama ini limbah padat kerang berupa cangkang hanya dimanfaatkan sebagai salah satu materi hiasan dinding, hasil kerajinan, atau bahkan sebagai campuran pakan ternak. Pengolahan limbah cangkang masih terbatas dari segi harga maupun jumlah produksinya.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan 1% tepung cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) pada 200 ml susu sapi yang mengandung 250 mg kalsium menyebabkan kandungan kalsium dalam susu tersebut bertambah menjadi 740 mg.⁸ Pemanfaatan cangkang kerang hijau untuk kombinasi susu kedelai sebagai alternatif diet murah dan tinggi kalsium yang berguna untuk lengkung rahang masih belum diteliti. Berdasarkan pemaparan di atas, diteliti efektivitas diet susu sapi, susu kedelai, dan kombinasi diet susu kedelai dengan tepung cangkang kerang hijau terhadap peningkatan panjang lengkung rahang.

Kerang Hijau (*Perna viridis*)

Kerang hijau (*Perna viridis*) adalah anggota kerang yang terdapat pada family Mytilidae⁹ Secara morfologi kerang hijau (*Perna viridis*) memiliki bentuk cangkang lonjong bagian depannya cekung dan bagian belakangnya cembung, bagian umbo atau bagian atasnya lancip, dan tinggi cangkang dua kali lebarnya. Cangkang bagian luar berwarna coklat dan hijau menyala pada bagian pinggiran ventralnya. Semakin tua warna hijaunya semakin terdesak ketepian. Terdapat garis-garis lengkung yang disebut garis pertumbuhan atau garis umur.^{10,11}

Mantel pada kerang hijau ini sangat tipis dan transparan dan seringkali berwarna kemerahan serta berbintik coklat. Mantel merupakan selaput kulit yang membungkus *visceral mass*, menggantung dan menempel pada permukaan cangkang sebelah dalam. Tepian mantel bekerja sebagai pintu keluar masuknya air yang berfungsi dalam membangun cangkangnya.¹⁰ Komposisi kimia tepung cangkang kerang hijau terdiri dari air 0,85 %, protein 4,14 %, Lemak 3,55 %, Karbohidrat 14,33 %, Abu 77,13 %, Kalsium 33,56 %, Fosfor 0,12 % dan magnesium.⁷ Kalsium pada tepung cangkang kerang hijau diperlukan untuk menunjang fungsi tulang, Kalsium berfungsi dalam tulang sebagai "tempat penyimpanan" untuk menjaga tingkatan serum kalsium dalam tubuh dapat mengontrol fungsi tubuh seperti pembekuan darah, membantu transmisi impuls saraf, kontraksi dan relaksasi otot, permeabilitas membran, dan aktivasi enzim-enzim tertentu.¹²

Kalsium memiliki peranan penting dalam remodeling tulang termasuk pada pertumbuhan lengkung rahang yaitu sebanyak 300 – 500 mg yang berasal dari kalsium ekstraseluler sebanyak 900 mg, artinya dalam proses remodeling tulang kalsium tersebut diperlukan kadar antara 300-500 mg. Jumlah inilah yang akan

ditambahkan dalam asupan kalsium dari luar, jadi berkisar 1000-1500 mg, sehingga kalsium serum berada dalam keadaan homeostasis (seimbang).⁷Kalsium sangat penting untuk proses mineralisasi gigi dan tulang termasuk lengkung rahang. Kalsifikasi terjadi saat kalsium fosfat terdeposit yaitu pengendapan ion kalsium fosfat dari cairan jaringan yang jenuh. ¹³

Selain kalsium dalam cangkang kerang hijau terdapat fosfor yang diperlukan untuk hampir seluruh aspek metabolisme, termasuk perpindahan dan pelepasan ATP, komposisi dari fosfolipid, DNA dan RNA, serta metabolisme lemak, karbohidrat, dan protein. Perbandingan kalsium dan fosfor yang ideal ada 1:1.¹² Selain itu, kandungan lemak, karbohidrat dan protein pada cangkang kerang hijau sangat berguna bagi pertumbuhan. Kegunaan lemak adalah sebagai penyusun bahan-bahan biomolekul, karbohidrat berguna sebagai penghasil energi, sedangkan protein melakukan fungsi intrasel dan ekstrasel yang spesifik di seluruh tubuh.^{14,15}

Susu sapi

Susu sapi kaya akan asam lemak omega-3 (*alfa-linolenic acid/ALA*) dan omega-6 (*dokosaheksaenoat acid/DHA*). DHA berperan penting dalam pembentukan sel-sel otak dan proses penglihatan. Zat gizi pada susu sapi lainnya adalah protein yang berfungsi membentuk sel dan jaringan baru serta menggantikan sel dan jaringan yang telah rusak. Immunoglobulin dan laktoferin adalah bagian dari fraksi protein yang juga terdapat dalam susu sapi. Immunoglobulin dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan berperan sebagai anti-diare karena kemampuannya dalam menghambat bakteri penyebab diare. Laktoferin berperan sebagai antioksidan, anti-mikroba, anti-virus, anti-kanker, pengikat racun, meningkatkan sistem imun dan membantu penyerapan zat besi.¹⁶

Susu mengandung vitamin yang larut

dalam lemak (vitamin A, D, E, K) dan vitamin yang larut dalam air yaitu vitamin B (B1, B2, B3, B5, B6, B7 (biotin), B9 (asam folat), B12) dan vitamin C. Dalam susu sapi mengandung beberapa mineral makro seperti: kalsium (berfungsi untuk pembentukan tulang dan gigi, menjaga kesehatan sistem pencernaan, menetralkan asam, membersihkan zat-zat beracun, membantu aliran darah), natrium, kalium, klorida, magnesium, fosfor. Mineral mikro yang terdapat pada susu adalah iodium, zink, zat besi, selenium, mangan.¹⁶

Susu Kedelai

Susu kedelai adalah hasil pengolahan yang merupakan hasil ekstraksi dari kedelai dengan air yang dapat ditambahkan bahan makanan lain, seperti pemanis. Susu kedelai adalah minuman yang bergizi tinggi, terutama kandungan proteinnya.^{17,18} Kandungan protein dalam susu kedelai ini hampir sama dengan susu sapi, oleh karena itu susu kedelai dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti bagi orang yang alergi terhadap susu sapi atau laktosa intolerans karena kekurangan enzim laktase dalam saluran pencernaannya, sehingga tidak mampu mencerna laktosa yang terkandung dalam susu sapi.¹⁷ Protein yang terkandung dalam susu kedelai tersusun dari asam amino berupa lesitin, arginin, lisin, glisin, niasin, leusin, isoleusin, trionin, triptofan, fenilalanin berfungsi untuk meningkatkan kekebalan tubuh, memperbaiki jaringan rusak serta menjaga pertumbuhan tubuh.¹⁹

Susu kedelai juga tidak mengandung kasein (protein susu) dan glutein (protein tepung), karena kedua zat tersebut dapat menyebabkan gangguan fungsi otak pada penderita autisme. Jika zat tersebut dikonsumsi oleh penderita autisme, maka perilakunya akan menjadi lebih hiperaktif.¹⁸ Dibandingkan dengan susu sapi kekurangan susu kedelai pada 100 gram hanya mengandung 50 mg kalsium dibandingkan susu sapi 143 mg.¹⁷

Pertumbuhan Panjang Lengkung Rahang

Mandibula terdiri atas dua bagian yaitu corpus mandibula dan ramus mandibula. Corpus adalah bagian horisontal dibagian anterior, corpus kanan dan kiri bergabung pada garis tengah sehingga membentuk tulang berbentuk huruf "U". Mandibula sebagai merupakan tulang kraniofasial yang sangat penting karena terlibat dalam fungsi-fungsi vital antara lain : pengunyahan, pemeliharaan jalan udara, berbicara dan ekspresi wajah. Mekanisme pertumbuhan mandibula melalui proses osifikasi endokondral dan aposisi periosteal (osifikasi intramembranous) dan padanya melekat otot-otot dan gigi. Pertumbuhan mandibula ada dua macam: Pola pertama, bagian posterior mandibula dan basis kranium tetap, sementara dagu bergerak ke bawah dan depan. Pola kedua, dagu dan korpus mandibula hanya berubah sedikit sementara pertumbuhan sebagian besar terjadi pada tepi posterior ramus, koronoid dan kondilus mandibula.^{20,3} Arah pertumbuhan mandibula ada dua yaitu ke bawah dan ke depan. Pertumbuhan panjang ini disebabkan adanya aposisi di sisi posterior ramus dan terjadi resorpsi di sisi anterior ramus, sedangkan untuk pertambahan tinggi korpus mandibula sebagian besar disebabkan adanya pertumbuhan tulang alveolaris.²¹

Pertumbuhan lengkung rahang dipengaruhi perubahan dimensi panjang, lebar dan kedalaman pada perkembangan oklusi. Perubahan dimensi itu berkaitan dengan erupsi dan pertumbuhan gigi geligi. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan maturasi adalah factor genetic, control neural, control hormonal, nutrisi, trend secular dan irama sirkadian.³

Metode Penelitian

Penelitian ini tergolong jenis penelitian *true experimental*. Rancangan penelitian menggunakan *post test only*

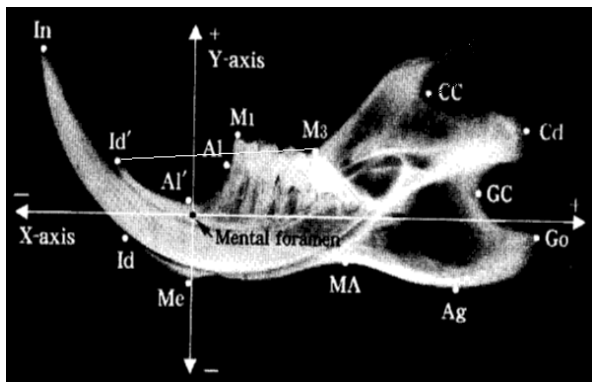
control group design dengan hewan coba *ratus norvegicus strain wistar* yang berusia 3 minggu, berat badan 50–80 gram dan sebanyak 32 ekor yang ditentukan berdasarkan rumus besar sampel Higgins and Kleinbaum. Penelitian sudah diuji etik penelitiannya oleh komisi etik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah. Sampel secara acak dibagi 4 kelompok. Kelompok K1 diberikan *aquadest* peronde 0,0225ml/grBB/hari. Kelompok K2 diberikan susu sapi peronde 0,0225ml/grBB/hari. Kelompok K3 diberikan susu kedelai peronde 0,0225ml/grBB/hari. Kelompok K4 diberikan peronde susu kedelai 0,0225ml/grBB/hari ditambah 0,04mg/grBB tepung cangkang kerang hijau. Penimbangan berat badan dilakukan setiap 3 hari untuk dosis pemberian diet yang sesuai dengan berat badan, pemberian diet dilakukan selama 8 minggu.

Tepung cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) pada penelitian ini diolah dengan cara pertama kulit kerang dipisahkan dari dagingnya dan dibersihkan dengan panas matahari selama 6-8 jam. Kemudian kulit kerang direbus dalam NaOH 1N pada suhu 50°C selama 3 jam, perebusan dengan NaOH ini bertujuan untuk menghilangkan bahan-bahan organik yang terdapat pada kulit kerang. Kulit kerang yang telah direbus kemudian dinetralisasi dengan pencucian. Kemudian kulit kerang dikeringkan dalam oven pada suhu 121°C selama 15 menit. Kulit kerang yang telah dikeringkan selanjutnya dihaluskan dengan mortar dan pestle dari kuningan dan dengan blender. Kemudian kulit kerang yang sudah dihaluskan diayak menggunakan ayakan bertingkat & mesin pengayak.⁸

Susu sapi pada penelitian ini menggunakan susu sapi merk tertentu yang ada dipasaran. Susu kedelai pada penelitian ini diolah dengan cara pertama bersihkan kedelai dari segala kotoran, kemudian cuci. Rebus kedelai yang telah bersih selama

kira-kira 15 menit, lalu rendam dalam air bersih selama kira-kira 12 jam. Cuci sampai kulit arinya terkelupas. Hancurkan dengan penggiling dari batu. Campur kedelai yang sudah halus dengan air panas.²¹ Campuran diaduk sampai rata. Saring campuran dengan kain saring, sehingga diperoleh larutan susu kedelai. Susu kedelai yang terbentuk lalu di tambahkan tepung kulit kerang hijau yang sebelumnya telah dilarutkan dalam air dan di homogenisasikan dengan CMC 0,5% dari konsentrasi tepung kulit kerang hijau yang dimasukkan.

Sampel pada penelitian ini adalah mandibula pada tikus wistar. Pada akhir minggu ke-8, semua hewan coba dikorbankan. Tulang mandibula diambil dari masing – masing hewan coba. Kemudian difoto dan diukur panjang lengkung rahang. Panjang lengkung rahang adalah panjang lengkung rahang yang diukur pada mandibula tikus wistar yang diukur dengan menggunakan analisis sefalometri menurut Sunarko (2012), jarak yang diukur dari titik Id'-M3 pada tulang mandibula tikus wistar. Titik Id' adalah infradental (sisi labial) sedangkan M3 adalah point tertinggi dari cusp sentral gigi M3. Pengukuran menggunakan jangka sorong, film X – ray periapikal (KODAK), dan alat radiografi intraoral (ENDOS^{ACP}) pada 70 kVp, 8 mA, serta ekspose 0,2 detik, dengan jarak fokus ke film 13 cm.²²



Gambar. Titik referensi yang digunakan untuk mengukur panjang lengkung rahang (Id'-M3)

Hasil Penelitian

Data hasil rata – rata dan standar deviasi sebagai gambaran distribusi dan ringkasan data dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1. Rata – rata dan standar deviasi panjang lengkung Rahang (mm)

Kelompok	Rata-rata ± SD Panjang Lengkung Rahang
K0 (Kontrol)	60,88±1,553
K1 (Susu sapi)	64,13±1,126
K2 (susu kedelai)	60,13±1,356
K3 (Susu kedelai + tepung kulit kerang hijau)	63,75±1,985

Dari tabel dapat dilihat bahwa panjang lengkung rahang yang tertinggi pada kelompok K1 yang diberikan susu sapi, dan kelompok K3 yang diberikan campuran susu kedelai dan tepung kulit kerang hijau.

Tabel 2. Tabel Uji LSD panjang lengkung rahang pada pemberian susu sapi, susu kedelai dan kombinasi susu kedelai dengan tepung kulit kerang hijau

Variabel	Kel	Kel	Signifikansi
Panjang Lengkung Rahang	K0	K1	0,000
		K2	0,337
	K1	K0	0,000
		K2	0,000
K2	K0	K1	0,337
		K3	0,629
	K1	K0	0,01
		K2	0,629
K3	K0	0,000	
	K2	0,000	

Hasil uji Anova menunjukkan pada kelompok variabel panjang lengkung rahang menunjukkan hasil $p < 0.05$ yaitu terdapat perbedaan yang bermakna antara K0, K1, K2, K3; sedangkan dari uji LSD menunjukkan kelompok yang menunjukkan

perbedaan yaitu K0 dan K3 K1 dan K3 Hal itu berarti diet susu sapi dan kombinasi tepung cangkangkerang hijau dan susu kedelai meningkatkan panjang lengkung rahang

Pembahasan

Pada penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas diet kombinasi susu kedelai dan cangkang kerang hijau dengan mengukur panjang lengkung rahang menggunakan analisis sefalometri. Penggunaan analisis sefalometri ini untuk mengukur morfologi dari tulang mandibula. Pada tulang mandibula tikus wistar terdapat 15 titik (landmarks) dan 9 garis referensi titik untuk pengukuran panjang dan tinggi dari tulang mandibula yang digunakan sebagai patokan dalam mengukur pertumbuhan pola kraniofasial. ramus mandibula pada tikus *Wistar* diambil dari titik Id' – M3. Titik Id' adalah infradental (sisi labial) sedangkan M3 adalah point tertinggi dari cusp sentral gigi M3 untuk mewakili panjang lengkung rahang.

Dari hasil analisis statistik deskriptif didapatkan bahwa kelompok K1 dan K3memilikirata-ratapanjanglengkungrahang paling tinggi dibandingkan dengan kelompok yang lain. Hal itu berarti kombinasi tepung kulit kerang hijau dan susu kedelai, dapat menggantikan susu sapi yang diketahui tinggi kalsium. Meskipun pada panjang lengkung rahang, rata-rata panjang lengkung tertinggi pada kelompok K1 yang diberikan susu sapi, tapi dari uji statistik menunjukkan bahwa panjang lengkung pada K3 menunjukkan tidak signifikan dibandingkan K1. Hal itu berarti efektivitas susu sapi dan kombinasi susu kedelai dan tepung kulit kerang hijau mempunyai efek yang sama terhadap panjang lengkung rahang dan menunjukkan diet kombinasi susu kedelai dan tepung kulit kerang hijau efektif dalam meningkatkan pertumbuhan lengkung rahang.

Pemanfaatan cangkang kerang

hijau dengan metode fortifikasi dengan menambahkan 1% dari bobot susu dapat mengatasi masalah kekurangan kalsium pada susu kedelai karena meningkatkan kadar kalsium hingga 740 mg persaji. Selain itu juga akan meningkatkan fosfor sebesar 20-40 mg persaji. Selanjutnya, kalsium bersama-sama dengan fosfat membentuk kristal yang tidak larut disebut kalsium hidroksiapatit ($3Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(OH)_2$).⁷Tepung kulit kerang hijau mengandung komposisi kalsium yang sangat dominan. Fungsi utama kalsium adalah mengisi kepadatan (densitas) tulang.²³

Nutrisi merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan lengkung rahang dan mempengaruhi perubahan dimensinya.³ Terdapatnya kalsium pada tubuh manusia dapat menciptakan kondisi optimal untuk mineralisasi dan pertumbuhan dari tulang termasuk lengkung rahang. Kalsium dalam jaringan selalu mengalami pembaharuan. Pertama, kalsium terdapat di dalam bagian superfisial dari hidroksiapatit dan di dalam cairan di sekeliling permukaannya. Kalsium di daerah ini dengan cepat betukar. Kedua, kalsium tersebar dalam kristal – kristal substansi mineral dari jaringan tulang. Kelompok ion ini diperbaharui lebih lambat.²⁴ Nutrisi lain yang terdapat dalam tepung cangkang kulit kerang hijau yang dibutuhkan untuk pertumbuhan lengkung rahang adalah fosfor. Keberadaannya pada seluruh sel tubuh diperlukan untuk hampir seluruh aspek metabolisme, termasuk perpindahan dan pelepasan ATP, komposisi dari fosfolipid, DNA dan RNA, serta metabolisme lemak, karbohidrat, dan protein. Rekomendasi makanan mengandung fosfor yang diperbolehkan untuk dewasa lebih tua dari 18 tahun ada 700 mg. Perbandingan kalsium dan fosfor yang ideal ada 1:1. Sekitar 60-70% dari makanan yang mengandung fosfor di serap pada jejunum. Kalsium dan fosfor berada dalam tulang dalam bentuk hidroksiapatit [$3Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(OH)_2$] dengan rasio Ca : P

yang normal dengan perbandingan 1,71:1.¹³ Keduanya merupakan nutrisi yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan lengkung rahang

Selain kalsium, pemberian tepung kulit kerang hijau bermanfaat untuk menambah kadar magnesium.⁷ Penyerapan magnesium dilakukan di usus halus dan dilakukan secara aktif mirip dengan sistem transpor kalsium. Pada pemberian magnesium kadar rendah akan terjadi peningkatan absorpsi kalsium.¹³ Magnesium mempengaruhi homeostasis kalsium dalam dua mekanisme. Pertama, sebagian *calcium channel* bergantung pada magnesium. Ketika konsentrasi magnesium intraseluler tinggi, kalsium ditranspor ke dalam sel dan dari retikulum sarcoplasmic dihambat. Pada defisiensi magnesium kebalikan terjadi dan akibatnya konsentrasi intraseluler kalsium meningkat. Kedua, magnesium diperlukan untuk pelepasan dan aksi hormon paratiroid.²⁵ sehingga penting untuk meningkatkan panjang lengkung rahang.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pemberian diet tepung kulit kerang hijau dan susu kedelai dapat meningkatkan panjang lengkung geligi

Acknowledgement

Terimakasih kepada LPPM dan Fakultas Kedokteran Gigi universitas Hang Tuah yang telah membiayai penelitian ini

Daftar pustaka

1. Louly F, Nouer PRA, Janson G, Pinzan A. 2011. Dental Arch Dimensions in Mixed Dentition : A study of Brazilian Children from 9 to 12 years of age. J.Appl Oral Science. Vol 19 no 2.
2. Thyagarajan R. 2008. A Longitudinal Study of Dental Arch Dimensions in Australian Aboriginals using 2D and 3D Digital Imaging Methods. Thesis. The University of Adelaide. Available at <http://digital.library.adelaide.edu.au/dspace/bitstream/2440/50873/2/02main.pdf>
3. Bishara. 2001.
4. Budimarwanti C, 2011. Komposisi dan Nutrisi Pada Susu Kedelai. Staf Pengajar Jurdik Kimia FMIP. Available from <http://ebookbrowse.com/komposisi-dan-nutrisi-pada-susu-kedelai-pdf-d188481820>.
5. Mawarda PC, Triana R, dan Nasrudin. 2011. Fungsionalisasi Limbah Cangkang Udang Untuk Meningkatkan Kandungan Kalsium Susu Kedelai Sebagai Penambah Gizi Masyarakat. Institut Pertanian Bogor. Available from: <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/44290/PKM-GT-11-IPB-Panji-Fungsionalisasi%20Limbah%20Cangkang-2.pdf?sequence=2>.
6. Suciati L, 2008. Hubungan Pengetahuan Ibu Tentang Kalsium dan Frekuensi Konsumsi Kalsium Serta Asupannya dengan Status Gizi Anak Usia 4-6 Tahun di TK Al-Husna Bekasi Tahun 2008. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia. Available from www.lontar.ui.ac.id/file%3Ffile%3Ddigital/122842-S-5275-Hubungan%2520pengetahuan-Tinjauan%2520literatur.pdf.
7. Permana H, 2006. Optimalisasi Pemanfaatan Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) Dalam Pembuatan Kerupuk. Institut Pertanian Bogor. Available from <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/49125/C06hpe.pdf?sequence=1>.
8. Rohadi MB, Firdaus F, Agassi TN, 2010. Fungsionalisasi Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) Sebagai Peningkat Kadar Kalsium Susu Fermentasi. Institut Pertanian Bogor. Available from <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/han>

- dle/123456789/27765/Fungsionalisasi%20Cangkang%20Kerang%20Hijau%20sebagai%20Peningkat%20Kadar%20Kalsium%20Susu%20Fermentasi.pdf.
9. Wahyuni M, 2008. Kerupuk Tinggi Kalsium:Perbaikan Nilai Tambah Limbah Cangkang Kerang Hijau Melalui Aplikasi Teknologi Tepat Guna. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol XIX. No. 2.
 10. Asikin, 1982. *Kerang Hijau*. Jakarta: Penebar Surabaya. h. 14.
 11. Setyobudiandi I, 2000. *An introduction to the biology of marine life*. 5th ed. Wm. C. Brown Publisher.
 12. Stegeman CA, Davis JR, 2010. *The Dental Hygienist's Guide to Nutritional Care*. 3rd ed., p. 148
 13. Guyton AC and Hall JE, 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. 11th ed. Jakarta: EGC.
 14. Herlina N, Hendra M, dan Ginting, 2002. *Lemak dan Minyak*. Universitas Sumatera Utara. Available from: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/1320/1/tkimia-Netti.pdf>
 15. Hutagalung H, 2004. *Karbohidrat*. Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara. Available from: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/3561/1/gizihalomoan.pdf>.
 16. Scorvia I, 2010. *Manfaat Susu Alami, Manfaat Susu Sapi Segar*. Peternakan Taurus. Available from: <http://wah22.student.umm.ac.id/2010/10/07/manfaat-susu-alami/>
 17. Mudjajanto, Eddy S, dan Kusuma FR, 2005. *Susu Kedelai Susu Nabati yang Menyehatkan*. Cet. 1. Jakarta : Agromedia Pustaka. h. 5 – 6, 9 – 10, 14, 16 – 33, 44.
 18. National Soybean Research Laboratory, 2012. *Nutritional and Health Benefit of Soybeans*. Available from <http://www.nsrل.uuc.edu/aboutsoy/soynutrition.html>.
 19. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM, 2007. *Contemporary Orthodontics 4th ed*. Chapel Hill: Mosby.
 20. Rahardjo P, 2009. *Diagnosis Ortodontik*. Surabaya: Airlangga University Press. h. 13.
 21. Radiyati T, 1992. *Pengolahan Kedelai*. Subang: BPTTG Puslitbang Fisika Terapan – LIPI. Hal. 15.
 22. Maki K, Nishioka T, Shioiri E, et al. 2002. *Effect of Dietary Consistency on the Mandible of Rats at the Growth Stage : Computed X – ray Densitometric and Cephalometric Analysis*. *Angle Orthodontist*. Vol 72, No 5.
 23. Napitupulu RRJ, 2008. *Pengaruh Pemberian Kalsium Secara Oral Terhadap Kadar Plumbum Dalam Darah Mencit (Mus musculus L)*. Tesis. Universitas Sumatera Utara. Available from: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/6171/1/09E00157.pdf>.
 24. Rahnama, Mansur, and Jadwiga Bloniarz. 2004. *Changes of the Calcium Metabolism in Mineralized Tissue of Rats During Experimental Post Menopausal Osteoporosis*. *Polandia Journal of Dental and Maxillofacial Surgery*. p 467 – 470.
 25. Topf JM, Murray PT, 2003. *Hypomagnesemia and Hypermagnesemia*. *Rev Endoc Metab Disord*. Vol 4:195-206