

Vol.1 No.1

Hal. 1-76

IMEJING

Jurnal **Radiografi** Indonesia

ISSN: 2614 - 5731



www.atro-bali.co.id

diterbitkan oleh :
Redaksi IMEJING

**AKADEMI TEKNIK RADIODIAGNOSTIK
DAN RADIOTERAPI BALI (ATRO BALI)**

Denpasar, Desember 2017

ALTERNATIF GEL ULTRASONOGRAFI BERBASIS KARAGENAN DENGAN PENGAWET METIL DAN PROPIL PARABEN

Anak Agung Aris Diartama*, Sudiyono**, Sugiyanto**, Suryono***

*Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali

**Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang

***Universitas Diponegoro Tembalang Semarang

Korespondensi: Anak Agung Aris Diartama

e-mail: diartamaaris@gmail.com

ABSTRACT

A lot of Ultrasound gels in Indonesia are still imported from abroad, where gel acoustic coupling agent is made from carbommer 940¹. Carbomer 940 includes synthetic polymers (non-biodegradable), this causes the price of ultrasound gel is expensive. Considering the multiple uses of carrageenan in various fields, this can be used as a reference for the selection of carrageenan to replace the role of 940 carbomer as the gel base on the present ultrasound gel. Therefore, in this study the researchers made gel made from carrageenan as an acoustic coupling agent to be tested on renal ultrasound examination. The study method used here was experimental research with quasi-experimental design by using posttest only with control group. The number of samples was determined by the Slovin formula with error tolerance limit of 5%. Sampling technique used was probability sampling with simple random sampling approach. The statistical analysis used in this study was Mcnamer test. USG image results by using Gel A showed moderate category of 12 (54.5%), good category of 10 (45.5%), and USG image results by using Gel B showed moderate category of 6 (27.3%), good category of 16 (72.7%). The significance value of the bivariate analysis with McNemar test showed that p value of > 0.05 , so there was no significant difference between Gel A and Gel B in producing USG images. Carrageenan-based ge with methyl and propyl paraben preservative can be used as an intermediary for the ultrasonic waves in the ultrasound examination. The USG image results by using gel made from red seaweed extract/carrageenan were not different with manufactured carbomer-based gel in Indonesia.

Keywords: *Carrageenan, Gel, Ultrasound*

INTISARI

Gel USG yang ada di Indonesia masih banyak yang di import dari luar, dimana gel *acoustic coupling agent* ini berbahan dasar karbomer 940¹. Karbomer 940 termasuk polimer sintetik (*non-biodegradable*), hal ini menyebabkan harga gel USG relatif mahal. Melihat pemanfaatan dan pemakaian karagenan yang begitu banyak dalam berbagai bidang, hal ini dapat dijadikan acuan pemilihan karagenan untuk menggantikan peran karbomer 940 sebagai basis gel pada gel USG yang ada saat ini. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini dibuat gel berbahan dasar karagenan sebagai *acoustic coupling agent* yang akan diujicobakan pada pemeriksaan USG ginjal. Metode penelitian eksperimental dengan rancangan quasi eksperimen menggunakan *posttest only with control group*. Jumlah sampling ditentukan dengan rumus slovin dengan batas toleransi kesalahan 5%. Teknik *sampling* yang digunakan adalah *probability sampling* dengan pendekatan simple random sampling. Analisis statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah uji McNemar. Hasil citra USG dengan Gel A katagori cukup 12 (54,5%), katagori baik 10 (45,5%) sedangkan hasil citra USG dengan gel B katagori cukup 6 (27,3%) dan katagori baik 16 (72,7%). Nilai signifikansi analisis bivariat McNemar menunjukkan hasil $p > 0,05$ dimana tidak ada perbedaan bermakna antara gel A dengan gel B dalam menghasilkan citra USG. Gel berbasis karagenan dengan pengawet metil dan propil paraben dapat digunakan sebagai perantara gelombang ultrasonik dalam pemeriksaan USG. Hasil citra USG dengan menggunakan gel karagenan tidak berbeda dibandingkan dengan salah satu gel USG pabrikan berbasis karbomer yang ada di Indonesia.

Kata Kunci : *Karagenan, Gel, Ultrasonografi.*

PENDAHULUAN

Karagenan merupakan hasil ekstrak dari rumput laut merah, ditinjau dari sisi lain karagenan mampu mengurangi penggunaan bahan berbasis polimer sintetik (*non-biodegradabel*) pada gel USG, karagenan sebagai basis gel berbahan dasar polimer alam, seperti karbohidrat menjanjikan sifat yang lebih unggul seperti lebih ramah lingkungan (*biodegradabel*), *non-toxic*, *bio-compatible* dan bahan bakunya dapat diperbaharui (*renewable biosource*) serta harganya lebih murah karena bahan bakunya tersedia secara lokal dalam jumlah yang cukup melimpah dibandingkan polimer sintetik². Pada umumnya rumput laut tumbuh melekat pada substrat tertentu, tidak memiliki akar, batang dan daun sejati yang kemudian disebut talus. Secara taksonomi rumput laut dikelompokkan ke dalam Divisio Thallophyta, dengan empat kelas besar yaitu: Chlorophyceae (alga hijau), Phaeophyceae (alga coklat), Rhodophyceae (alga merah) dan Cyanophyceae (alga biru-hijau)³. Rumput laut dan ekstrak rumput laut memiliki potensi yang baik untuk kesehatan⁴.

Di Indonesia rumput laut memiliki nilai ekonomis tinggi karena menghasilkan metabolit primer senyawa hidrokoloid yaitu agar yang dihasilkan oleh *Glacelaria* sp dan *Gelidium* sp / agarophyte, *Sargassum* sp / alginophyte menghasilkan metabolit primer yaitu alginat. Dalam bidang pangan alginat banyak digunakan sebagai pengental / pengatur viskositas, pembentuk gel, stabilizer, pembentuk bodi, bahan pengemulsi, pensuspensi, dll⁵.

Karagenan adalah karbohidrat alami (polisakarida) yang diperoleh dari rumput laut merah *Eucheuna* sp dan *Hypnea* sp / carrageenophyte⁶. Karagenan telah dimanfaatkan pada industri pangan sebagai pengontrol kekentalan, pembentuk gel, stabilizer⁷. Kappa dan iota karagenan juga dapat sebagai sumber serat

untuk meningkatkan kekenyalan mie kering⁸. Disisi lain banyak dimanfaatkan pada industri non-pangan seperti farmasi, kosmetik dan tekstil, yang digunakan sebagai penstabil pasta gigi, penyerap cairan pada penutup luka dan sebagai bahan pembungkus obat⁹. Karagenan dapat sebagai bahan baku hidrogel¹⁰.

Ekstrak rumput laut merah yaitu karagenan kappa dan iota dapat sebagai basis gel. Kappa karagenan memiliki sifat gel yang kaku atau mudah pecah dan mengalami sinersis sedangkan iota karagenan memiliki tekstur gel yang empuk, elastis, tidak mengalami sinersis namun tidak sekuat gel kappa karagenan¹¹. Maka dari itu kappa dan iota karagenan dapat dicampurkan untuk memperoleh sifat gel yang lebih baik¹².

Gel USG berfungsi sebagai media perantara gelombang ultrasonik dari transduser ke permukaan tubuh yang berbentuk berupa sediaan semi padat / gel. Gel sebagai media penghantar gelombang ultrasonik akan mereduksi hambatan yang diakibatkan oleh udara yang membentuk suatu rintangan (*barrier*) yang dapat memantulkan gelombang ultrasonik, sehingga penetrasi gelombang pada tubuh akan terhalang. Hal yang sering terjadi dilapangan ketika penggunaan gel yang kurang justru akan menimbulkan artefak sehingga mempengaruhi kualitas mutu citra USG.

Gel didefinisikan sebagai suatu sistem setengah padat yang terdiri dari suatu dispersi yang tersusun baik dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar atau saling diserpai cairan¹³. Gel memiliki sifat kental, tidak meninggalkan lapisan minyak pada kulit dan memberikan efek dingin ketika diaplikasikan pada permukaan kulit¹⁴. Gel yang terbuat dari tepung jagung dan air dapat sebagai coupling media, gambar yang diperoleh sama-sama memadai dibandingkan dengan gel USG komersil¹⁵. Tepung singkong dapat dibuat sebagai gel alternatif USG

murah¹⁶.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental dengan rancangan quasi eksperimen menggunakan *posttest only with control group*. Populasi didalam penelitian adalah mahasiswa program Pascasarjana Magister Terapan Kesehatan jurusan keperawatan angkatan 2015 sebanyak 23 orang. Jumlah sampling ditentukan dengan rumus slovin dengan batas toleransi kesalahan 5%. Teknik *sampling* yang digunakan adalah *probability sampling* dengan pendekatan simple random sampling.

Jumlah sampel pada penelitian $n = N / (1 + N e^2) = 23 / (1 + 23 \times 0,05^2) = 21.74 \approx 22$ responden, ditambah 1 untuk antisipasi dropout jadi total sampling yang digunakan sebanyak 23 responden. Penelitian uji gel Ultrasonografi dilakukan di Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Semarang pada pemeriksaan USG, setiap responden diberikan dua perlakuan pemeriksaan menggunakan gel USG pabrikan dan gel ekstrak rumput laut dalam memperoleh hasil citra USG.

Dilakukan USG ginjal kanan dengan menggunakan gel berbasis ekstrak rumput laut (karagenan) dan menggunakan gel USG pabrikan (One, made Indonesia) sebagai pembandingan. Jenis transducer yang digunakan adalah transducer konveks yang diatur pada frekuensi 4.0 MHz. Posisikan pasien supine dan bebaskan daerah abdomen dari pakaian yang menutupinya. Kemudian oleskan gel pada daerah kanan abdomen. Lakukan scanning dengan menggunakan liver sebagai *acoustic window*. Untuk ginjal kanan *scanning* dapat dilakukan pada daerah subcostal dan pasien diinstruksikan untuk tahan napas, posisikan transducer USG transversal sampai

mendapatkan visualisasi hasil USG yang diinginkan lalu tekan tombol freeze.

Buat tanda pada tubuh responden menggunakan spidol mengikuti letak dan pola transducer USG yang telah ditentukan. Hapus gel menggunakan tissue hingga kering, letakkan cetakan akrilik pada bagian tubuh responden sesuai pola yang telah dibuat menggunakan spidol tadi sebagai pembatas gel yang akan dioleskan. Oleskan gel (kode A) pada pembatas cetakan akrilik pada tubuh responden sebanyak 10 ml, lakukan scanning kembali dengan memposisikan transducer tegak lurus tanpa ada penyudutan seperti scanning yang dilakukan sebelumnya dan tepat pada pola yang telah dibuat dan tekan tombol freeze. Setelah mendapatkan hasil citra USG, hapus gel tersebut hingga kering dan lakukan kembali teknik scanning yang sama dengan menggunakan gel yang berbeda (gel kode B).



Gambar penempatan cetakan akrilik pada tubuh responden yang telah dibuat pola transducer

Instrumen yang digunakan dalam penelitian berupa kuesioner yang ditujukan kepada dua dokter spesialis radiologi sebagai observer. Kuesioner digunakan untuk memperoleh data dalam rangka menguji hasil citra USG ginjal yang dihasilkan menggunakan gel berbasis ekstrak rumput laut dan gel USG pabrikan (*One made Indonesia*) sesuai kriteria yang telah ditentukan pada kuesioner. Dari hasil kuesioner dianalisa menggunakan uji kappa antara kedua dokter untuk mengukur kesepakatan dari dua pengamat terhadap

karakteristik yang menjadi perhatian penelitian. Selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan uji McNemar untuk analisis komparatif katagorik berpasangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan pada bulan November - Desember 2016, dengan membuat alternatif gel USG berbahan dasar ekstrak rumput laut merah (karagenan) yang diujikan pada pemeriksaan USG ginjal dengan perbandingan menggunakan gel pabrikan yang ada dipasaran.

Analisa uji kappa dilakukan untuk menilai reliabilitas antara kedua observer, dimana hasil uji kappa menunjukkan nilai sebagai berikut :

Tabel Uji Kappa

	Value	Asymp. Std. Error
Measure of Agreement Kappa	.792 ^a	.137
N of Valid Cases	22	

Hasil uji Kappa pada kedua observer menunjukkan presentasi 79,2%, maka kesesuaian persepsi antara kedua observer dikatakan reliabel. Selanjutnya hasil observasi observer 2 digunakan untuk analisis uji hipotesis menggunakan McNamer¹⁴.

Analisis univariat gel A (Pabrikan berbasis karbomer) dan gel B (ekstrak rumput laut merah / karagenan) pada observer (radiolog ke 2) dapat dilihat pada tabel silang hasil observasi gel A dan gel B :

Tabel Silang Hasil Observasi pada Gel A dan Gel B

		Gel B pada Dokter 2		Total
		Cukup	Baik	
Gel A pada	Cukup	2 9,1%	10 45,5%	12 54,5%

Dokter 2		4	6	10
	Baik	18,2%	27,3%	45,5%
	Total	6 27,3%	16 72,7%	22 100%

Dari data tabel dapat diketahui hasil citra USG dengan Gel A katagori cukup 12 (54.5%), katagori baik 10 (45.5%) sedangkan hasil citra USG dengan gel B katagori cukup 6 (27,3%) dan katagori baik 16 (72,7%).

Tabel analisis bivariat McNemar

	Gel A pada Dokter 2 dan Gel B pada Dokter 2
N	22
Exact. Sig (2-Tailed)	.180 ^a

Nilai signifikansi dari tabel analisis bivariat McNemar menunjukkan hasil $p > 0,05$ dimana tidak ada perbedaan bermakna antara gel A dengan gel B dalam menghasilkan citra USG.

Gel USG komersil yang ada saat ini di Indonesia berbasis karbomer 940 atau berbahan kimia, pada penelitian ini dibuat sediaan gel yang berbasis karagenan. Karagenan yang akan digunakan dalam penelitian adalah gabungan dari kappa-karagenan dan iota-karagenan. Pada penelitian terdahulu telah dilakukan pembuatan sediaan gel topikal dengan perbandingan kappa-karagenan dan iota-karagenan 1:1 (b:b)¹². Pencampuran 1:1 dikatakan optimal karena kappa-karagenan berpotensi membentuk gel namun mudah mengalami sinersis dan iota karagenan memiliki sifat gel yang lemah, elastis tidak mengalami sinersis, dengan mencampurkan kappa dan iota akan menutupi kelemahan sifat kappa dan iota karagenan, sehingga dihasilkan gel yang baik¹². Dalam pembuatan sediaan gel juga menggunakan menthol berfungsi sebagai peningkat penetrasi. Namun dalam penelitian kali ini, basis gel karagenan ditambahkan bahan pengawet alami yaitu metil paraben dan propil paraben.

Formulasi sediaan gel

Bahan	F
Karagenan	3 g
Gliserin	10 g
Menthol	1 g
Metil paraben	0,18 g
Propil paraben	0,02 g
Aquadest ad	Ad 100 ml

Penelitian ini merupakan penelitian tahap awal untuk mengetahui apakah gel berbasis karagenan dapat menghantarkan gelombang ultrasonik dalam pemeriksaan USG. Hal ini dikarenakan gel berbasis karagenan belum pernah dimanfaatkan / digunakan sebagai *acoustic coupling agent* pada pemeriksaan USG sehingga diperlukan studi pendahuluan sebelum penelitian ini akan dilanjutkan ke tahap yang lebih jauh. Formulasi gel yang dibuat mengikuti penelitian sebelumnya pada pembuatan sediaan gel topikal menggunakan basis karagenan¹².

Tahap pertama dalam pembuatan gel dengan mencampurkan kappa karagenan dan iota karagenan dengan perbandingan 1:1 (b/b). Serbuk karagenan dikembangkan dalam aquadest sambil diaduk menggunakan *homogenizer*. Gliserin, menthol, metil dan propil paraben disiapkan dan dimasukkan kedalam basis gel diaduk hingga homogen, gliserin berfungsi sebagai humektan.

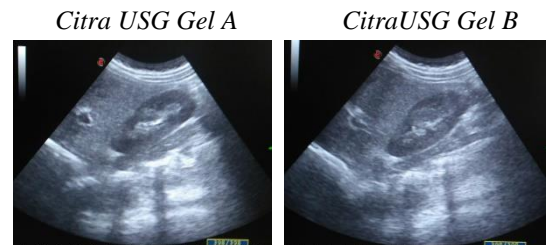


Gambar gel ekstrak rumput laut

Air dapat sebagai penghubung akustik antara transduser dan permukaan tubuh, namun air

akan cepat menguap akibat panas tubuh. Ketika transduser digerakkan air juga akan mengalir pada tubuh pasien. Jadi, air bukan merupakan preparat penghubung akustik yang baik, air hanya dipakai dalam keadaan darurat ketika bahan lain tidak tersedia. Minyak mineral maupun nabati, merupakan preparat penghubung akustik yang baik, namun kalau digunakan dalam waktu yang lama, minyak dapat melarutkan pelindung karet atau plastik alat USG. Preparat penghubung akustik yang paling baik adalah gel yang larut dalam air¹.

Hasil citra USG menggunakan gel A (pabrikan, berbasis karbomer) dan gel B (berbasis ekstrak rumput laut merah / karagenan).



Gambar hasil citra USG Gel A dan Gel B

Gel USG berbasis karbomer dan gel berbasis ekstrak rumput laut sama-sama dapat menampilkan hasil citra USG yang baik, dilihat dari hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara gel A dengan gel B dalam menghasilkan citra USG. Komponen gel USG pabrikan terdiri dari karbomer 940, Trietanolamin, EDTA, propilenglikol dan aqua destilata¹.

Karbomer 940 adalah polimer sintetik dari asam akrilat yang mempunyai ikatan silang dengan *ether allyl sucrose* atau sebuah allil ethers dari pentaerythritol. Karbomer (Carbopol) merupakan material koloid hidrofilik yang dapat mengental dan lebih baik dari pada natural gum. Karbomer di dispersikan ke dalam air membentuk larutan asam yang keruh yang kemudian di netralkan dengan basa kuat seperti sodium hidroksida, dengan amina contohnya trietanolamin atau dengan basa

anorganik lemah contohnya ammonium hidroksida, sehingga dengan demikian akan meningkatkan konsistensi dan mengurangi kekeruhan¹⁸.

Karagenan adalah senyawa hidrokoloid, merupakan senyawa polisakarida rantai panjang yang diekstrak dari rumput laut merah. Tersusun dari D-galaktosa dan L.-galaktosa 3,6 anhidrogalaktosa yang dihubungkan oleh ikatan 1-4 glikosilik. Derajat kekentalan karagenan dipengaruhi oleh konsentrasi, temperature dan molekul lain yang larut dalam campuran tersebut⁷. Karagenan memiliki berat molekul sekitar 400-600 kDa dan polidispersitas tinggi¹⁹. Karagenan berwarna kuning, coklat hingga putih tidak berasa dan tidak berbau, merupakan serbuk kasar berserat hingga halus. Viskositas karagenan ± 5 cP pada suhu 75°C²⁰.

Karbomer dan ekstrak rumput laut merah / karagenan memiliki fungsi yang sama sebagai basis yang dapat merubah air menjadi sediaan semi padat atau gel. Gel pada pemeriksaan USG akan mereduksi hambatan yang diakibatkan oleh udara sehingga gel dapat sebagai media penghantar gelombang ultrasonik antara transducer dengan permukaan kulit.

Dari hasil penelitian pemeriksaan USG gel berbasis karbomer (pabrikan) dengan gel ekstrak rumput laut merah / karagenan dapat menghasilkan citra USG dengan baik, hal ini membuktikan gel berbasis karbomer (pabrikan) dan gel ekstrak rumput laut / karagenan sama-sama dapat mereduksi hambatan yang disebabkan oleh udara sehingga gelombang ultrasonik dapat diteruskan dari transducer ke tubuh pasien (responden). Selain itu gel berbasis karagenan bersifat lebih ramah lingkungan karena berbahan dasar polimer alam, bahan bakunya dapat diperbaharui serta harganya lebih murah karena tersedia secara lokal dalam jumlah banyak yang cukup melimpah dibandingkan polimer sintetik (karbomer 940),

sehingga dapat menurunkan biaya pemeriksaan USG.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa gel berbasis karagenan yang ditambahkan pengawet dapat digunakan sebagai perantara gelombang ultrasonik dalam pemeriksaan USG. Hasil citra USG dengan menggunakan gel karagenan tidak berbeda dibandingkan dengan salah satu gel pabrikan berbasis karbomer yang ada di Indonesia.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dalam membuat gel berbasis karagenan dengan formulasi yang bervariasi untuk mendapatkan gel yang sesuai dengan gel ACA komersil dan dilakukan uji stabilitas gel karagenan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Palmer P. 1995. Press 2005. Panduan Diagnostik USG. WHO: California.
2. Distantina S, Fahrurrozi Im, Wiratni S. 2014. Modifikasi Sifat Swelling Hidrogel Karagenan *Eucheuma Cottonii* Dengan Proses Desulfasi, Oversulfasi, dan Crosslinking: Universitas Gadjah Mada.
3. Kadi A, Atmadja W. 1988. Rumput Laut (Algae), Jenis Reproduksi, Produksi Budidaya dan Pasca Panen. Jakarta: *Puslitbang Oseanologi LIPI*; 23 p.
4. Brownlee I, Fairclough A, Hall A, Paxman J. 2012. The potential health benefits of seaweed and seaweed extract.
5. McHugh DJ. 1987. Production, properties and uses of alginates. *Production and Utilization of Products from Commercial Seaweeds FAO Fish Tech Pap*; 288:58-115.
6. Necas J, Bartosikova L. 2013. Carrageenan: a

- review. *Veterinari Medicina*; 58(4):187-205.
7. Sudariastuty E. 2011 Pengolahan Rumput Laut.
 8. Ulfah M. 2009 Pemanfaatan Iota Karaginan (*Eucheuma spinosum*) dan Kappa Karaginan (*Kappaphycus alvarezii*) sebagai Sumber Serat untuk Meningkatkan Kekenyalan Mie Kering.
 9. Campo VL, Kawano DF, da Silva DB, Carvalho I. 2009. Carrageenans: Biological properties, chemical modifications and structural analysis—A review. *Carbohydrate Polymers*;77(2):167-80.
 10. Meena R, Prasad K, Siddhanta A. 2009. Development of a stable hydrogel network based on agar–kappa-carrageenan blend cross-linked with genipin. *Food Hydrocolloids*; 23(2):497-509.
 11. Fardiaz D. Hidrokoloid. 1989. Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
 12. Wulandari N. 2012. *Penggunaan Kompleks Polielektrolit Gelatin-Karagenan Sebagai Basis Gel Topikal*. Depok: Universitas Indonesia.
 13. Ansel H. 1985. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, edisi IV, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim. *Universitas Indonesia Press, Jakarta Hlm*;212:269.
 14. Buhse L, Kolinski R, Westenberger B, Wokovich A, Spencer J, Chen CW, et al. 2005. *Topical drug classification. International journal of pharmaceuticals*;295(1):101-12.
 15. Binkowski A, Riguzzi C, Price D, Fahimi J. 2014. Evaluation of a cornstarch-based ultrasound gel alternative for low-resource settings. *The Journal of emergency medicine*;47(1):e5-e9.
 16. Salmon M, Salmon C, Bissinger A, Muller MM, Gebreyesus A, Geremew H, et al. 2015. Alternative Ultrasound Gel for a Sustainable Ultrasound Program: Application of Human Centered Design. *PloS one*; 10 (8): e0134332.
 17. Dahlan MS. 2014 Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan, Edisi 6. Jakarta: Epidemiologi Indonesia.
 18. Barry BW. 1983. Dermatological formulations: percutaneous absorption: *Informa Health Care*.
 19. Velde Fvd, G.A. De Ruiter. 2005. Polysaccharides and Polyamides in the Food Industry: *Wiley-Blackwell*; 87-100 p.
 20. Rowe RC, Sheskey PJ, Weller PJ. 2006. Handbook of pharmaceutical excipients: *Pharmaceutical press London*.