



## THE ROLE OF BLACK TEA AND PINEAPPLE JUICE AS NEGATIVE ORAL CONTRASTS ON MAGNETIC RESONANCE CHOLANGIOPANCREATOGRAPHY (MRCP) EXAMINATION

PERANAN TEH HITAM DAN JUS NANAS SEBAGAI NEGATIVE ORAL CONTRAST PADA PEMERIKSAAN MAGNETIC RESONANCE CHOLANGIOPANCREATOGRAPHY (MRCP)

Shinta J. Hapsari<sup>1</sup>, Raisalatul Latifah<sup>2\*</sup>, Muhaimin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pulmonary Hospital, Surabaya-Indonesia

<sup>2</sup>Department of Health, Faculty of Vocational Studies, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

Research Report  
Penelitian

### ABSTRACT

**Background:** Magnetic resonance cholangiopancreatography examination is a superior examination in the detection of anatomic structures or pathological abnormalities in the human pancreatobiliary system. This examination is recommended to use negative oral contrast which aims to eliminate gastrointestinal signals that are around the pancreatobiliary system which can be a barrier to the visualization of the pancreatobiliary tract. Materials that can be used as oral contrast must be able to survive for a long time in the gastrointestinal tract and contain elements of iron (Fe) and Manganese (Mn). The high Mn content of black and pineapple juice and its abundance need to be explored as contrast oral negative. **Purpose:** To prove the role of pineapple juice and black tea which are natural ingredients of negative oral contrast in the visualization of the pancreatobiliary system on MRCP examination. **Methods:** Experimental quasy studies have been carried out on 9 samples prospectively. Each sample underwent MRCP examination with three treatments, namely given black tea, pineapple juice and plain water. The image results from the three treatments were assessed by Radiology Doctors to assess the quality of their image. **Results:** The results showed that black tea was more effective in providing optimal image results on MRCP examination than pineapple juice and without using oral contrast. The metal content of negative oral contrast can cause magnetic susceptibility which is characterized by the presence of shortening at the time of T2 relaxation. Negative contrast agents affect signal intensity usually by shortening T2 or T2 \*, as an effect, areas of concern, especially areas with negative contrast agents will experience darkening. **Conclusion:** Black tea is effectively used as a negative oral contrast on MRCP examination.

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Pemeriksaan Magnetic Resonance Cholangiopancreatography merupakan pemeriksaan unggulan dalam deteksi struktur anatomis ataupun kelainan patologis pada sistem pancreatobiliary manusia. Pemeriksaan ini dianjurkan untuk menggunakan kontras negative oral yang bertujuan untuk menghilangkan sinyal pada gastrointestinal yang berada di sekitar sistem pancreatobiliary yang dapat menjadi penghalang visualisasi saluran pancreatobiliary. Bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai negative oral contrast harus dapat bertahan dalam waktu yang cukup lama di saluran gastrointestinal dan memiliki kandungan unsur iron (Fe) dan

### ARTICLE INFO

Received 9 Januari 2019

Accepted 15 Maret 2019

Online 31 Maret 2019

\*Correspondence (Korespondensi):  
Raisalatul Latifah

E-mail:

risalatul.latifah@vokasi.unair.ac.id

### Keywords:

Magnetic Resonance  
Cholangiopancreatography,  
Negative Oral Contrast, Black Tea

Mangan (Mn). Kandungan Mn yang tinggi pada teh hitam dan jus nanas serta kelimpahannya perlu dieksplor sebagai kontras negatif oral. **Tujuan:** Untuk membuktikan peran jus nanas dan teh hitam yang merupakan bahan alami kontras negatif oral dalam visualisasi sistem pancreatobiliary pada pemeriksaan MRCP. **Metode:** Studi quasy eksperimental telah dilakukan pada 9 sampel secara prospektif. Setiap sampel menjalani pemeriksaan MRCP dengan tiga perlakuan, yaitu diberi teh hitam, jus nanas dan air putih (plain). Hasil citra dari tiga perlakuan tersebut dinilai oleh dokter spesialis radiologi untuk dinilai kualitas citranya. **Hasil:** Hasil menunjukkan teh hitam lebih efektif memberikan hasil citra yang optimal pada pemeriksaan MRCP dibanding jus nanas dan tanpa menggunakan kontras negative oral. Kandungan unsur logam pada kontras negative oral dapat menyebabkan suseptibilitas magnetik yang ditandai dengan adanya shortening pada waktu relaksasi T2. Negative contrast agent mempengaruhi intensitas sinyal biasanya dengan cara memperpendek T2 atau T2\*, sebagai efeknya, daerah yang menjadi perhatian khususnya daerah yang terdistribusi negative contrast agent akan mengalami penggelapan (darken). **Kesimpulan:** Teh hitam efektif digunakan sebagai negative oral contrast pada pemeriksaan MRCP.

**Kata kunci:**

Magnetic Resonance  
Cholangiopancreatography,  
Kontras negatif Oral, Teh Hitam

## PENDAHULUAN

Magnetic Resonance Cholangiopancreatography (MRCP) adalah sebuah teknik radiografi yang dapat menghasilkan pencitraan dari system biliary dengan menggunakan modalitas MRI yang mirip dengan pencitraan yang diperoleh dengan metode radiografi konvensional invasif seperti *Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography* (ERCP) (AlShehri, 2015, Matthew et al., 1999, Vrachliotis et al., 1997). Pemeriksaan MRCP menggunakan berbagai macam *sequence* dalam prosesnya, namun semua *sequence* yang digunakan adalah didasarkan pada *sequence* dengan T2-Weighted (pembobotan T2) yang memanfaatkan perbedaan yang melekat pada kontras T2-Weighted antara struktur stasioner yang berisi cairan pada abdomen (yang memiliki waktu relaksasi T2 yang lama) dan struktur *soft tissue* yang berdekatan (yang memiliki waktu relaksasi T2 yang cukup singkat). Cairan yang diam atau yang bergerak lambat dalam *pancreatobiliary tree* muncul dengan intensitas sinyal yang tinggi pada MRCP, sementara jaringan di sekitarnya berkurang intensitas sinyalnya. Karena sifat tersebut, sinyal dari system *gastrointestinal* menjadi suatu permasalahan yaitu mengganggu deteksi struktur *pancreatobiliary tree* pada pemeriksaan MRCP (AlShehri, 2015, Griffin et al., 2011, Matthew et al., 1999). *Pancreatobiliary tree* merupakan struktur yang sangat penting visualisasinya dalam pemeriksaan MRCP untuk membantu radiologis dalam menegakkan diagnosa. Apabila struktur yang akan dievaluasi tidak tampak secara optimal, hal ini akan menjadi suatu kendala untuk radiologis dalam menginterpretasikan hasil pemeriksaan.

Kesulitan deteksi struktur *pancreatobiliary tree* disebabkan karena adanya sinyal pada lumen usus (*duodenum*) yang berdekatan dengan *pancreatobiliary tree* itu sendiri. Untuk mengatasi hal tersebut, sinyal pada lumen usus (*duodenum*) harus dihilangkan. Penggunaan *negative oral contrast* dapat menghilangkan sinyal pada lumen usus selama pemeriksaan MRCP (Chan et al., 2000). Bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai *negative oral contrast* harus dapat bertahan dalam waktu

yang cukup lama di *gastrointestinal tract* dan memiliki kandungan unsur iron (Fe) dan Mangan (Mn) karena terdapat ikatan *paramagnetic* dari unsur tersebut yang bisa mengurangi waktu *recovery* (*recovery time*) pada T2 (dan T1) (AlShehri, 2015). Adapun bahan yang dapat berperan sebagai *negative oral contrast* antara lain adalah *Gadopentetate Dimeglumine*, *Mannitol*, atau *Sorbitol*, namun pada aplikasinya bahan-bahan tersebut memiliki kekurangan antara lain adalah adanya resiko alergi yang ditimbulkan oleh *contrast agent* tersebut, harga yang relatif mahal dan tingkat ketersediaan yang rendah untuk beberapa Negara (Chan et al., 2000, Elsayed et al., 2015). Berdasarkan literatur, *contrast agent* yang ideal digunakan dalam melakukan pemeriksaan medis pada manusia haruslah memenuhi persyaratan antara lain adalah dapat di toleransi, tersedia, dapat dengan mudah dipersiapkan, terdistribusi secara homogen pada *gastrointestinal tract*, tidak terserap pada sirkulasi sistemik, tidak menimbulkan artefak, dapat terekskresi dengan sempurna, meningkatkan nilai sensitivitas diagnostik, dan harga yang terjangkau serta tingkat keamanan yang tinggi. Untuk menggantikan bahan-bahan yang telah disebutkan sebelumnya sebagai *oral contrast* pada pemeriksaan MRCP terdapat bahan yang memiliki tingkat keamanan dan ketersediaan yang cukup baik, diantaranya adalah *natural contrast agent* (media *contrast* dengan bahan alami). Bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai *oral contrast* adalah buah-buahan, daun-daunan, dan bahkan jenis minyak-minyakan. Daun teh hitam kering memiliki kandungan unsur Mn (mangan) 535µgram/gram daun teh hitam kering (Matsushima et al., 1993) sedangkan dalam 100 gram buah nanas terdapat kandungan Mn sebesar 0,93 mg (Bjarnadottir, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan teh hitam dan nanas sebagai *negative oral contrast* pada pemeriksaan MRCP.

## MATERIAL DAN METODE

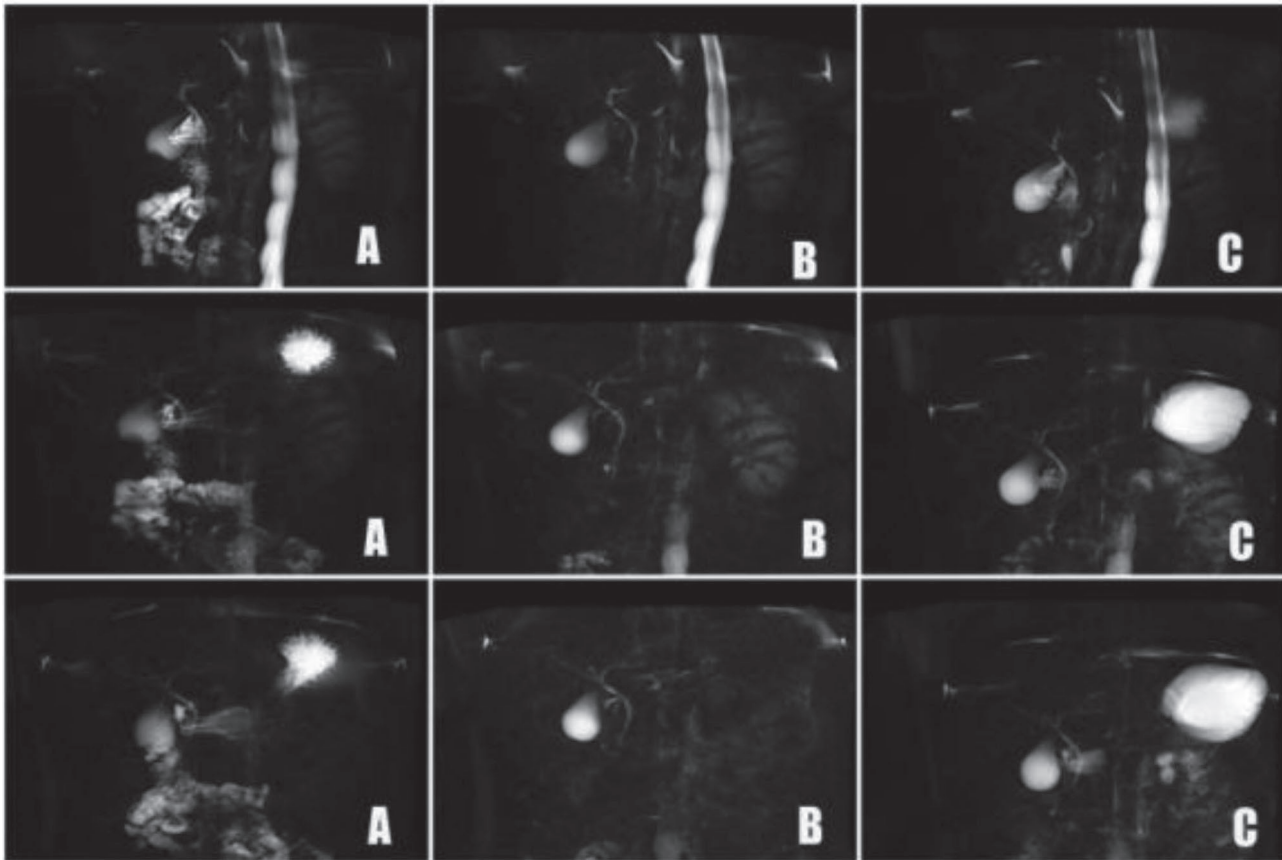
Penelitian ini dilakukan dengan metode studi quasy eksperimental meliputi 9 sampel sebagai subjek

penelitian yang memenuhi kriteria inklusi yaitu subjek yang memiliki *body mass index* sebesar 19-25 dan mampu mengikuti instruksi selama pemeriksaan. Masing-masing subjek mendapat perlakuan yang sama yaitu diberikan distribusi *negative oral contrast* natural berupa jus nanas dan air teh hitam per oral sebanyak 400mL. Jus nanas yang digunakan merupakan hasil ekstraksi buah nanas tanpa diberikan campuran apapun sehingga menghasilkan volume 400mL, dan air teh hitam yang digunakan, merupakan hasil seduhan 8 gram daun teh hitam kering yang di seduh dengan 400mL air panas selama 10 menit. Masing-masing subjek dilakukan *scanning plain* (subyek diberi air putih) dengan menggunakan 2 (dua) sequence yaitu HASTEIRM\_Cor dan 3D MRCP dari alat MRI Siemens Magnetom Essenza 1,5T untuk melihat system *pancreatobiliary* awal, selanjutnya subjek diberikan *negative oral contrast* yang pertama yaitu air teh hitam lalu dilakukan *scanning* pada irisan yang sama dan menggunakan sequence yang sama. Distribusi *negative oral contrast* kedua diberikan pada hari berikutnya guna menghilangkan sisa *negative oral contrast* pertama yang berada dalam tubuh subjek, kemudian dilakukan *scanning* dengan sequence dan parameter yang sama. Hasil citra MRI tiga perlakuan tersebut dievaluasi oleh dokter spesialis radiologi.

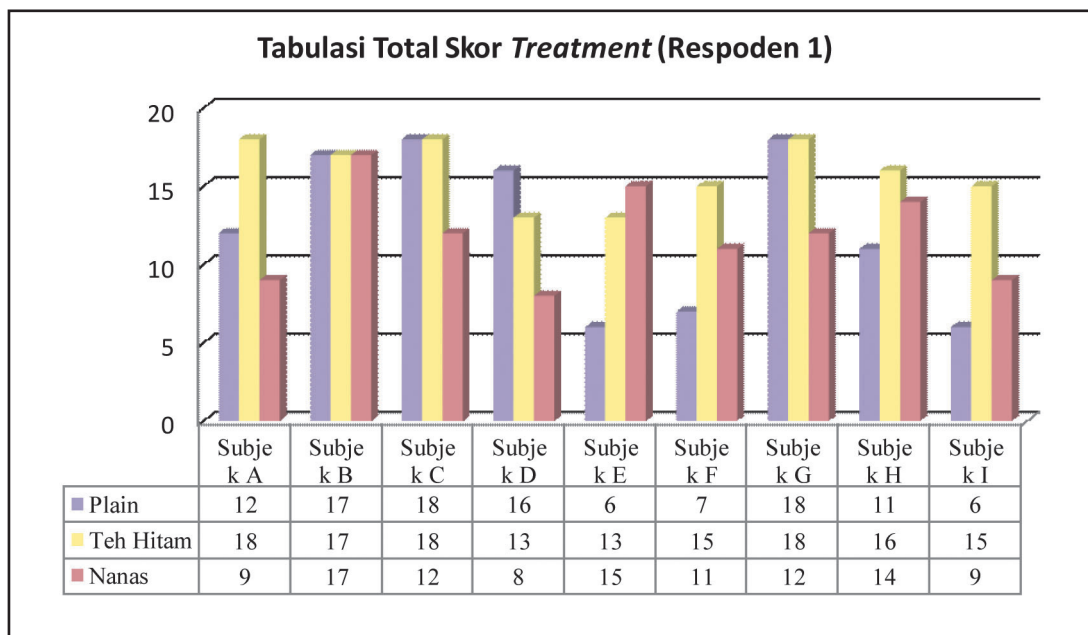
Berikut adalah hal-hal yang dievaluasi dalam borang yang telah tersedia beserta nilainya. Butir pertanyaan adalah tampilan anatomis *gallbladder*, *Common Bile Duct* (CBD), tampilan *ampulla vateri* dengan kriteria penilaian pilihan jawaban Kurang Baik = 1; Cukup Baik = 2; Baik = 3; Sangat Baik = 4. Selain tampilan anatomis, penilaian juga meliputi ketidakhampakan artefak (*absence of artifact*) dengan pilihan jawaban Sangat Tampak (sangat mengganggu) = 1; Cukup Tampak (sedikit mengganggu) = 2; Tampak (tetapi tidak mengganggu) = 3; Tidak Tampak Sama Sekali = 4, dan keseluruhan citra MRCP dengan pilhan jawaban Kurang Baik = 1; Cukup Baik = 2; Baik = 3; Sangat Baik = 4.

## HASIL

Gambar 1 menunjukkan hasil citra MRCP pada tiga perlakuan. Sedangkan Gambar 2 merupakan tabulasi total skor dari dokter spesialis radiologi. Total skor diperoleh dari penjumlahan nilai masing-masing perlakuan tiap subjek penelitian dari evaluasi responden 1, sehingga dari tabulasi tersebut dapat dilihat perbedaan nilai pada masing-masing subjek dan perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini.



**Gambar 1.** Contoh hasil citra MRCP dalam peneltitian. (A) Plain (tanpa menggunakan *negative oral contrast*); (B) Teh hitam sebagai *negative oral contrast* pertama; (C) Jus nanas sebagai *negative oral contrast* kedua.



**Gambar 2.** Tabulasi total skor tiap subjek penelitian dengan perlakuan yang diberikan

Uji komparasi penelitian ini menggunakan *Paired-Sample t-Test*. Hasil uji komparasi penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1. Metode uji komparasi dengan menggunakan *paired sample t-test* ini dapat menentukan penerimaan atau penolakan  $H_0$  dalam penelitian dengan syarat jika nilai signifikansi  $<0,05$  ( $P < 0,05$ ) maka  $H_0$  ditolak, dan jika nilai signifikansi  $>0,05$  ( $P > 0,05$ )  $H_0$  diterima. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan 3 uji komparasi dengan rincian pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Uji paired t-test

Nama Uji	Signifikansi	Keputusan
Plain vs Teh Hitam	0,010	$H_0$ ditolak, $H_1$ diterima
Plain vs Jus Nanas	0,749	$H_0$ diterima, $H_1$ ditolak
Nanas vs Teh Hitam	0,038	$H_0$ ditolak, $H_1$ diterima

## PEMBAHASAN

Pada beberapa literatur yang menjadi acuan peneliti untuk melakukan penelitian terkait bahan natural yang dapat menjadi agen *negative oral contrast* menyebutkan bahwa syarat suatu bahan agar dapat dijadikan *negative oral contrast* adalah bahan tersebut memiliki kandungan unsur Mn (mangan) di dalamnya. Mangan merupakan salah satu unsur logam yang paling berlimpah di bumi dan ditemukan sebagai komponen lebih dari 100 mineral yang berbeda. Mangan juga merupakan unsur yang penting dalam metabolisme tubuh, selain itu mangan juga merupakan logam paramagnetik yang memiliki karakteristik yang mirip dengan gadolinium yang seringkali berkaitan dengan pembobotan T1 (*T1-Weighted*) pada MRI. Beberapa bahan natural yang mengandung unsur Mn (mangan) adalah teh hitam dan nanas. Kedua bahan tersebut sangat mudah ditemui di negara tropis

**Tabel 1.** Uji komparasi signifikansi teh hitam, nanas dan plain

		Paired Samples Test								
		Paired Differences				95% Confidence Interval of the Difference		T	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper				
Pair 1	Plain – The	-6.667	4.033	1.647	-10.899	-2.434	-4.049	5	.010	
Pair 2	Plain - Nanas	-.500	3.619	1.478	-4.298	3.298	-.338	5	.749	
Pair 3	Teh - Nanas	6.167	5.382	2.197	.519	11.815	2.807	5	.038	

seperti Indonesia, karena beberapa keunggulannya teh hitam dan nanas mungkin dapat menjadi alternatif untuk menunjang pemeriksaan MRI khususnya MRCP. Kandungan ion logam yang cukup tinggi dalam bahan yang akan menjadi *negative oral contrast* memiliki sifat paramagnetik atau superparamagnetik, sifat tersebut akan meningkatkan kerentanan magnetik (*susceptibility magnetic*) yang ditandai dengan adanya *shortening* pada waktu relaksasi T2. Oleh karena itu, T2-*shortening* dapat menggelapkan (*hypointense*) area yang terdistribusi *contrast agent* tergantung pada konsentrasi ion logam pada pembobotan T2. T2-*shortening* juga menurunkan intensitas sinyal pada daerah yang terdistribusi *contrast*. Pada Gambar 3 menunjukkan ilustrasi dari T2-*shortening* setelah distribusi *negative contrast agent*.

Relaksasi T1 dipercepat oleh agen positif dan mengalami *spin recover* yang lebih cepat. Oleh karena itu, pada TR yang diberikan pada suatu jaringan, intensitas sinyal (garis kuning) lebih tinggi dari pada jaringan yang sama yang tidak diberikan agen *contrast* (ditunjukkan pada garis merah pada kurva). Hanya *sequence* (dalam kasus ini adalah *sequence SE*) dengan pembobotan T1 (T1-*Weighted*) yang dapat menampilkan peningkatan *enhancement contrast* pada suatu jaringan. Dengan *contrast agent negative*, relaksasi T2 dipercepat dan menyebabkan intensitas sinyal lebih rendah yang ditunjukkan pada garis biru muda pada kurva. *Negative contrast agent* mempengaruhi intensitas sinyal biasanya dengan cara memperpendek T2 atau T2\*, sebagai efeknya, daerah yang menjadi perhatian (ROI) khususnya daerah yang terdistribusi *negative contrast agent* akan mengalami penggelapan (*darken*) (Rinck, 2016). Agen superparamagnetik dan feromagnetik merupakan kelompok agen negatif. Agen feromagnetik terdiri dari partikel yang menunjukkan magnetisme permanen

(*permanent magnetism*). Jika terdapat salah satu yang mengurangi ukuran agen feromagnetik, agen ini akan kehilangan sifat magnetisme permanennya dan kemudian disebut sebagai agen superparamagnetik. Senyawa ini juga bisa menjadi agen yang digunakan pada T1 tergantung dari ukuran partikel dan pelapisnya (*coating*). Senyawa superparamagnetik dilapisi dengan resin inert dapat digunakan sebagai *oral contrast agent* dan juga *intravena contrast agent* contohnya adalah *iron oxide*. Feromagnetik dan superparamagnetik menghasilkan gradien medan magnet lokal yang mengganggu homogenitas dari medan magnet lokal. T2 berkurang karena adanya difusi air melalui gradien medan magnet ini. Namun, efek utama agen *contrast* ini adalah pengurangan T2\*. Untuk alasan ini, efek dari agen *contrast* feromagnetik dan superparamagnetik baik diamati pada *sequence gradient echo* yang mana ada efek T2\* yang dipertahankan. Efek ini disebut sebagai efek suseptibilitas (*susceptibility effects*), efek ini sangat bergantung pada kekuatan medan magnet yang sebanding dengan kuadrat efek meningkatnya kekuatan medan magnet (Rinck, 2016). Efek suseptibilitas (*susceptibility effect*) secara fisika didefinisikan sebagai konstanta proporsionalitas antara magnetisasi yang diinduksi dari suatu zat dan medan magnet (Bjørnerud, 2004).

Dari hasil penelitian, terbukti bahwa bahan natural yang mengandung ion logam (dalam kasus ini adalah Mn atau mangan) dapat memberikan efek T2-*shortening* yang dapat meningkatkan kualitas citra sistem *pancreatobiliary* pada pemeriksaan MRCP. Selain itu, bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dengan mudah dijumpai dan memiliki harga terjangkau, tidak menimbulkan efek samping dan dapat ditoleransi oleh pasien/subjek yang akan melakukan pemeriksaan MRCP.

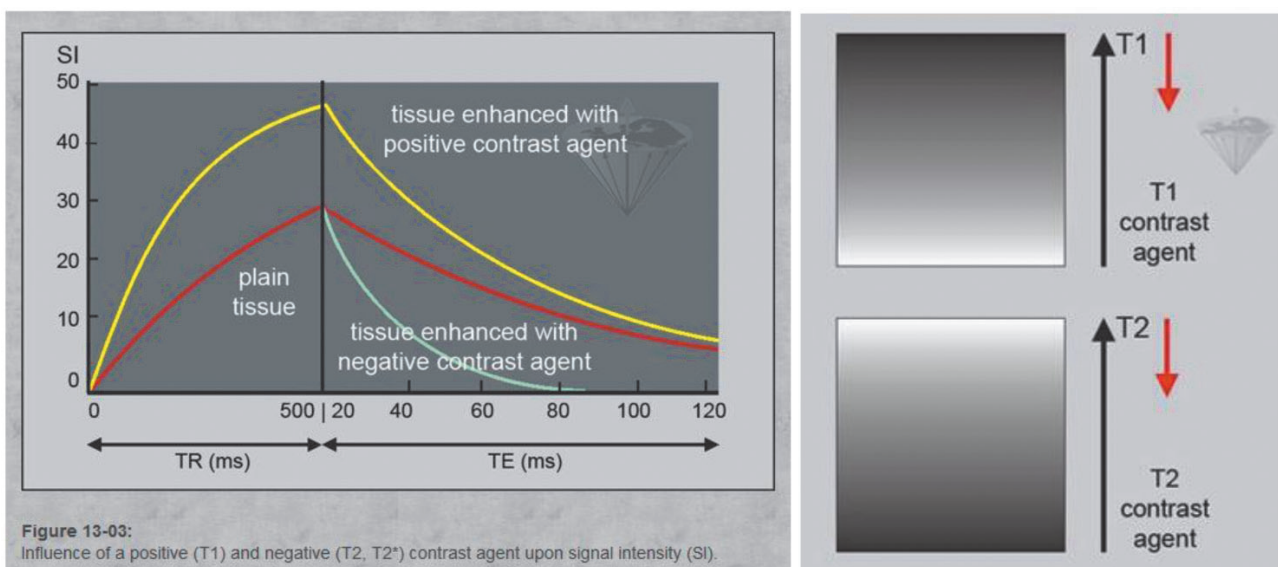


Figure 13-03: Influence of a positive (T1) and negative (T2, T2\*) contrast agent upon signal intensity (SI).

Gambar 3. Grafik intensitas sinyal pada citra MRI sebelum dan sesudah distribusi *contrast agent* (Rinck, 2016).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dapat disimpulkan bahwa teh hitam sangat efektif digunakan sebagai *negative oral contrast* yang natural dengan berbagai macam keunggulan dibandingkan jus nanas dalam menampilkan kualitas citra MRCP yang baik sehingga diagnosa dapat ditegakkan dengan akurasi yang tinggi. Bahan natural yang mengandung unsur Mn (mangan) dapat berperan sebagai *negative oral contrast* yang dapat membantu meningkatkan kualitas citra pemeriksaan *Magnetic Resonance Cholangiopancreatography*. Hal ini disebabkan karena *negative oral contrast* mampu menghilangkan sinyal yang terdapat pada *gastrointestinal tract* sekitar sistem *pancreatobiliary*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi terhadap studi kasus ini. Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terkait dalam studi kasus ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Alshehri, F. M. A. 2015. Comparative Study of Pineapple Juice as a Negative Oral Contrast Agent in Magnetic Resonance Cholangiopancreatography. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. Vol 9(1). TC13-TC16.

- Bjarnadottir, A. 2015. Pineapples 101: Nutrition Facts and Health Benefits. [Accessed April 31, 2016]. [www.healthline.com](http://www.healthline.com)
- Bjørnerud, A., Johansson, L. 2004. The utility of superparamagnetic contrast agents in MRI: theoretical consideration and applications in the cardiovascular system. *NMR Biomed*. Pp.465-477.
- Chan, J. H. M., Tsui, E. Y. K., Yuen, M. K., Szeto, M. L., Luk, S. H., Wong, K. P. C., Wong, N. O. W. 2000. Gadopentetate dimeglumine as an oral negative gastrointestinal contrast agent for MRCP. *Abdom Imaging*. Vol 25. Pp.405–408.
- Elsayed, N. M., Alsalem, S. A., Almugbel, S. A. A., Alsuhami, M. M. 2015. Effectiveness of natural oral contrast agents in magnetic resonance imaging of the bowel. *Egyptian Society of Radiology and Nuclear Medicine*. Vol 46. Pp.287–292.
- Griffin, N., Charles-Edwards, G., Grant, L. A. 2011. Magnetic resonance cholangiopancrea-tography: the ABC of MRCP. *Insights Imaging*. Vol 3. Pp.11-21.
- Matthew, A., Barish, Yucel, E.K., Ferrucci, J.T. 1999. Magnetic Resonance Cholangiopancreato-graphy. *The New England Journal of Medicine*. Pp. 258-264.
- Matsushima, F., Meshitsuka, S., Nose T. 1993. Content of Aluminium and Manganese in Tea Leaf and Tea Infusion. *Nihon Eiseigaku Zasshi*. Vol 48. Pp.864-872.
- Rinck, P. A. 2016. *Magnetic Resonance in Medicine. The Basic Textbook of The European Magnetic Resonance Forum*. 9th Edition.
- Vrachliotis, T. G., Shirkhoda, A., Bis, K. G., Shetty, A. N., Konez, O., Ference, J. J., & Madrazo, B. L. 1997. MR cholangiopancreatography (MCRP). *Crit Rev Diagn Imaging*. Vol 38(4). Pp.295-323.
- Zarrini, M., Toosi, F. S., Davachi, B., & Nekooei, S. 2015. Natural oral contrast agents for gastrointestinal magnetic resonance imaging. *Reviews in Clinical Medicine*. Vol 2. Pp.200-204.