

Aloe Vera Gel sebagai Body Marker Alternatif untuk Pemeriksaan MRI Pelvis Wanita

Muhammad Isfan Muzhaffar¹, Sugiyanto², Yeti Kartikasari³, Fatimah⁴, Leny Latifah⁵, Gatot Murti Wibowo⁶

¹RSUP Dr. Kariadi Semarang, Indonesia

^{2,3,4,6}Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia

⁵Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jakarta, Indonesia

Corresponding Author: Muhammad Isfan Muzhaffar

e-mail: isfanmuzhaffar@gmail.com

ABSTRACT

Background: Pathological conditions of the female pelvis, such as infertility and cancer, are prevalent in Indonesia, with disorders like cervical cancer affecting up to 52% of women. In pelvic MRI exams, ultrasound gel is used to enhance image clarity, but commercial gels may cause allergic reactions or infections. Aloe vera gel, with its natural properties like high water content, pH balance, and anti-inflammatory effects, presents a safer alternative for use in these procedures.

Methods: This study used a research and development approach to determine the optimal formulation of aloe vera gel as an alternative body marker for pelvic MRI in women. MRI imaging was performed using T1 and T2 weighted sequences with the pelvic MRI 1,5 T protocol at Telogorejo Hospital, Semarang.

Results: Aloe vera gel was formulated by mixing pure aloe vera extract, aquabides, and xanthan gum to mimic the characteristics of ultrasound gel. Two formulations with varying concentrations of xanthan gum were tested. MRI imaging results showed that the gel with a 1:50 ratio of xanthan gum provided the highest signal-to-noise ratio (SNR) for both T1 and T2 weighted images compared to ultrasound gel.

Conclusions: Aloe vera gel formulated with xanthan gum at a 1:50 ratio proved to be a suitable alternative to commercial ultrasound gels for pelvic MRI examinations. The gel's high viscosity and bioactive compounds contributed to its stability, enhancing MRI image quality and making it a safer and effective option for use in gynecological imaging procedures.

Keywords: Aloe vera gel; body marker; MRI; pelvic imaging; ultrasound gel.

Pendahuluan

Berdasarkan data dari Centers for Disease Control and Preventif (2018), patologi pada pelvis dan saluran genital wanita akibat kelainan anatomi memiliki prevalensi 1%–3% pada populasi umum. Di Indonesia, gangguan reproduksi dan penyakit ginekologi pada wanita menunjukkan angka lebih tinggi, seperti kemandulan (20%), keputihan (15%), kanker rahim (35%), kanker serviks (52%), dan kandidiasis (5%) (Auliani et al., 2021; Manfredi & Mucelli, 2015). Masalah kesehatan reproduksi yang sering dialami meliputi endometriosis, fibroid rahim, kanker ginekologi, HIV/AIDS, *interstitial cystitis*, *Polycystic Ovary Syndrome* (PCOS), dan penyakit menular seksual, dengan gejala umum berupa siklus menstruasi tidak teratur, perdarahan panggul abnormal, nyeri panggul, dan infertilitas.

Dalam pemeriksaan MRI pelvis wanita, penggunaan USG gel pada vagina dan rektum bersifat opsional untuk meningkatkan akurasi citra

(European Society of Urogenital Radiology, 2019). Gel pada vagina (20–40 mL) mendistensi fornix sehingga mempermudah evaluasi kelainan kongenital, penentuan stadium kanker endoserviks, dan deteksi endometriosis. Gel pada rektum (± 120 mL) digunakan untuk menilai endometriosis invasif pada usus dan memperbaiki visualisasi organ pelvis, khususnya pada kasus *deep infiltrating endometriosis* (DIE) (Tong et al., 2020). Distensi ini membantu memperjelas batas anatomi yang berdekatan, meningkatkan visualisasi penebalan dinding posterior vagina dan ligament yang tidak simetris.

Meskipun demikian, penggunaan gel USG komersial memiliki keterbatasan. Beberapa kandungan kimia, seperti *isothiazolinones*, *methylisothiazolinone*, *phenoxyethanol*, dan *Carbopol 940*, dapat menimbulkan reaksi alergi, infeksi, atau efek toksik lainnya (Afzal et al., 2022; Mueller & Theoharis, 2013). Untuk mengatasi hal ini, penggunaan bahan alami seperti *aloe vera gel*

menjadi alternatif yang aman. Gel ini memiliki kandungan air tinggi, pH 4,5 sesuai kondisi alami vagina, serta sifat antiinflamasi dan antibakteri, sehingga aman untuk digunakan pada rongga vagina dan mendukung pengobatan vulval lichen planus serta atrophic vaginitis (*Can You Put Aloe Vera Gel In Your Vagina?*, 2022; Poordast et al., 2021; Rajar et al., 2008).

Dalam MRI, protokol didefinisikan sebagai “seperangkat aturan” yang ditetapkan melalui parameter pada konsol pencitraan. Kualitas protokol dinilai berdasarkan kemampuan menampilkan anatomi dan patologi secara optimal, termasuk *signal-to-noise ratio* (SNR) tinggi, *contrast-to-noise ratio* (CNR) baik, resolusi spasial tinggi, dan waktu pemindaian singkat (Westbrook & Talbot, 2019). Penggunaan *aloe vera gel* sebagai body marker diharapkan tidak hanya aman tetapi juga mendukung kualitas citra yang optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi *aloe vera gel* yang paling sesuai sebagai *body marker* alternatif pada pemeriksaan MRI pelvis wanita, serta mengevaluasi bagaimana gel tersebut memengaruhi kualitas citra dan visualisasi anatomi selama pemindaian. Hasil penelitian diharapkan memberikan dasar ilmiah yang kuat untuk penerapan bahan alami sebagai alternatif USG gel dalam prosedur MRI pelvis.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *research and development* untuk menentukan formulasi yang tepat pada sediaan *aloe vera gel* sebagai *body marker* alternatif pada pemeriksaan MRI pelvis.

Prosedur penelitian meliputi pembuatan gel, pengujian fisik dan kimia, pengujian toksisitas, penilaian, dan penilaian SNR.

Subjek pada penelitian ini merupakan hasil uji fisik, kimia, toksisitas dan hasil citra MRI menggunakan USG Gel dan *aloe vera gel*. Evaluasi citra MRI yang dihasilkan dilakukan dengan menggunakan scanning pembobotan T1 dan T2 dengan menggunakan protokol pemeriksaan MRI pelvis di SMC RS Telogorejo.

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian adalah sebagai berikut : pesawat MRI 1,5 Tesla, *aloe vera gel*, lembar kuesioner, USG Gel, aquadest, tisu, kuas, toples ukuran 750 ml, Digital Versatile Disk Recordable (DVD-R), alat tulis, lembar observasi.

Hasil dan Pembahasan

Aloe vera merupakan salah satu tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan dapat dimanfaatkan sebagai sediaan gel. Pada penelitian ini akan menggunakan *aloe vera gel* yang dapat dimanfaatkan sebagai *body marker* alternatif pada pemeriksaan MRI pelvis wanita.

Pembuatan sediaan *aloe vera gel*

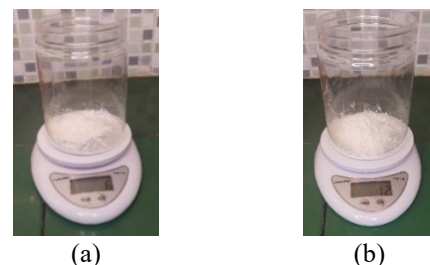
Melakukan pencarian ekstrak *aloe vera* murni (100%) sebagai bahan dasar sediaan gel (gambar 1). Langkah berikutnya mencampurkan 400 ml ekstrak *aloe vera* dengan 200ml aquabides atau dengan perbandingan ekstrak *aloe vera* dengan aquabides yaitu 2:1 (gambar 1).



Gambar 1. a. ekstrak *aloe vera* yang digunakan; b. Campuran ekstrak *aloe vera* dengan aquabides sebanyak 600 ml



Gambar 2 *xhantan gum* yang digunakan



Gambar 3 Pengukuran *xhantan gum* dengan menggunakan timbangan elektrik (a) *xhantan gum* 1:100 (b) *xhantan gum* 1:50

Menambahkan *xhantan gum* (gambar 2-3) sebagai *gelling agent* dengan variasi 6 gram (1:100) dan 12 gram (1:50) pada 100 ml dari campuran yang sudah dibuat selama 15 menit hingga campuran tersebut mengental dan sedikit menggumpal.

Biarkan campuran yang mengental dan menggumpal selama 30 menit, kemudian tambahkan sisa aloe vera (500 ml) secara bertahap sambil diaduk perlahan hingga merata. Kemudian sediaan *aloe vera gel* sebagai alternatif body marker pada pemeriksaan MRI pelvis Wanita dilakukan uji scanning MRI untuk mengevaluasi citra yang dihasilkan.

Pembuatan aloe vera gel sebagai alternatif *body marker* untuk kontras yang konsisten pada MRI pelvis wanita dilakukan dengan mencampur ekstrak aloe vera, aquabides, dan xanthan gum untuk mendekati karakteristik USG gel. Penelitian ini membuat dua formulasi berbeda dengan variasi konsentrasi xanthan gum untuk menentukan komposisi terbaik. Komposisi formulasi ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 1 Komposisi sediaan aloe vera gel sebagai alternatif body marker pemeriksaan MRI pelvis wanita

Formulasi Sediaan Gel	Ekstrak Aloe Vera	Aquabides	Xhantan Gum
F1	400 ml	200 ml	6 gram
F2	400 ml	200 ml	12 gram

Keterangan:

F1 : Sediaan aloe vera gel dengan xhantan gum 1:100

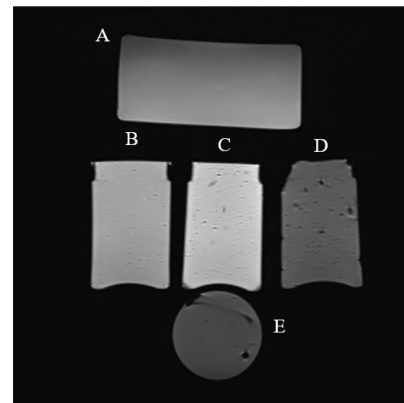
F2 : Sediaan aloe vera gel dengan xhantan gum 1:50

Aloe vera merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan telah digunakan sebagai alternatif USG gel. Gel ini aman digunakan pada vagina karena pH 4,5 sesuai kondisi alami vagina serta memiliki sifat antiinflamasi dan antibakteri, sehingga potensial digunakan sebagai body marker pada pemeriksaan MRI pelvis wanita (Poordast et al., 2021; Rajar et al., 2008).

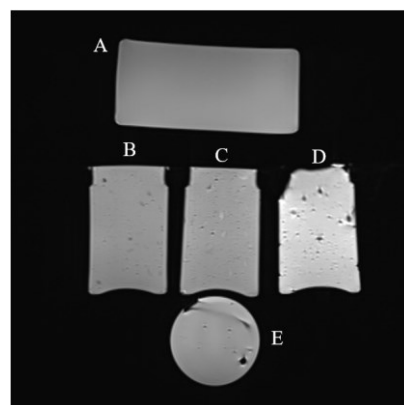
Pembuatan sediaan gel dilakukan menggunakan ekstrak parenkim daun aloe vera sebagai bahan utama karena parenkim mengandung gel bening kaya polisakarida, yang memberikan tekstur alami dan viskositas dasar (Pinayungan & Hayati, 2021). Aquabides ditambahkan sebagai pelarut netral untuk meningkatkan homogenitas, kejernihan, dan memudahkan pencampuran bahan aktif (Tunjungsari et al., 2012). *Xhantan gum* digunakan sebagai *gelling agent* untuk mencapai viskositas optimal dan sifat fisik gel yang menyerupai USG gel; konsentrasi bervariasi (6 gram pada F1 dan 12 gram pada F2 per 100 ml campuran) untuk menentukan formulasi terbaik (Kurnia & Ratnaputri, 2019). Campuran didiamkan selama 30 menit dan kemudian ditambahkan sisa ekstrak aloe vera dan aquabides secara bertahap sambil diaduk

perlahan hingga homogen, sehingga menghasilkan sediaan gel yang stabil dan nyaman digunakan.

Setelah itu setiap sampel sediaan gel sebagai *body marker* pemeriksaan MRI pelvis wanita dilakukan *scanning* dengan menggunakan protokol MRI pelvis wanita pada pembobotan T1 dan T2. Setiap pembobotan diambil pada salah satu potongan. Adapun hasil citra MRI sediaan gel, ditunjukkan pada gambar 5 sampai gambar 7.



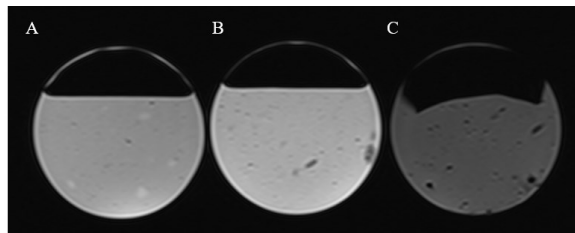
Gambar 4 Hasil citra T1 potongan coronal sediaan *aloe vera* dan USG gel (A) Ekstrak *aloe vera* murni; (B) *aloe vera gel* dengan XG 1:100; (C) *aloe vera gel* dengan XG 1:50; (D) USG gel; (E) *aloe vera gel* beli jadi.



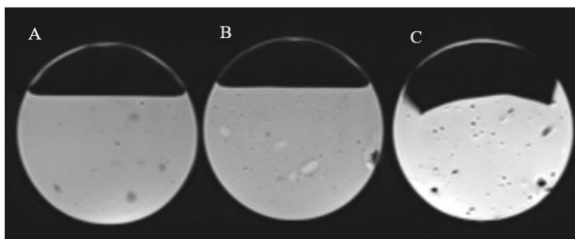
Gambar 5. Hasil citra T2 potongan coronal sediaan *aloe vera* dan USG gel (A) Ekstrak *aloe vera* murni; (B) *aloe vera gel* dengan XG 1:100; (C) *aloe vera gel* dengan XG 1:50; (D) USG gel; (E) *aloe vera gel* beli jadi.

Kualitas citra MRI yang dihasilkan dibandingkan signal-to-noise ratio (SNR) antara sediaan aloe vera gel dengan xhantan gum 1:100, sediaan aloe vera gel dengan xhantan gum 1:50 dan USG gel. Berdasarkan hasil penelitian nilai *signal-to-noise ratio* (SNR) pada citra sediaan gel pembobotan T1 menunjukkan bahwa nilai SNR tertinggi terdapat pada sediaan gel aloe vera gel dengan 1:50 xhantan gum sebesar 1204,20.

Sedangkan nilai SNR pada USG gel lebih rendah yaitu dengan nilai SNR sebesar 484,51.



Gambar 6. Hasil scan MRI pada pembobotan T1 pada potongan axial masing-masing sediaan gel. (A) Sediaan aloe vera gel dengan xanthan gum 1:100, (B) sediaan aloe vera gel dengan xanthan gum 1:50, dan (C) sediaan USG gel



Gambar 7. Hasil scan MRI pada pembobotan T2 pada potongan axial masing-masing sediaan gel. (A) Sediaan aloe vera gel dengan xanthan gum 1:100, (B) sediaan aloe vera gel dengan xanthan gum 1:50, dan (C) sediaan USG gel

Tabel 2 Tabel *signal-to-noise ratio* (SNR) citra T1

Sediaan Gel	Mean	Standar Deviasi	SNR
F1	820,97	0,78	1059,32
F2	933,26	0,78	1204,20
F3	375,50	0,78	484,51

Tabel 3 Tabel *signal-to-noise ratio* (SNR) citra T2

Sediaan Gel	Mean	Standar Deviasi	SNR
F1	1137,06	0,71	1607,16
F2	1171,22	0,71	1655,43
F3	1608,89	0,71	2274,04

Pada pembobotan T2 didapatkan nilai SNR sediaan aloe vera gel dengan xanthan gum 1:50 adalah 16055,43. Sedangkan untuk nilai SNR pada USG gel lebih tinggi yaitu dengan nilai 2274,04. Penelitian ini menyajikan data SNR secara deskriptif. Namun, karena belum dilakukan uji statistik perbandingan, hasil penelitian hanya menggambarkan tren informasi SNR dan masih perlu uji lanjutan untuk memastikan perbedaan secara signifikan.

Perbedaan kualitas citra antara aloe vera gel dan USG gel dipengaruhi oleh komposisi bahan yang berbeda, yang menyebabkan respons radiofrekuensi MRI berbeda dan menghasilkan intensitas sinyal yang bervariasi pada pembobotan T1 dan T2 (Kartawiguna, 2015; Westbrook & Talbot, 2019). Aloe vera gel dengan konsentrasi xanthan gum lebih tinggi menunjukkan stabilitas intensitas sinyal pada kedua pembobotan, kemungkinan karena waktu relaksasi proton yang dipengaruhi senyawa bioaktif dalam gel berbeda dibanding jaringan lemak maupun air (Chávez & Halle, 2006). Stabilitas ini membuat gel lebih andal sebagai body marker pada MRI pelvis wanita.

Selain itu, viskositas tinggi akibat konsentrasi xanthan gum yang lebih banyak juga berkontribusi pada peningkatan intensitas sinyal, sehingga gel lebih menyerupai karakteristik jaringan tubuh pada citra MRI. Viskositas yang tinggi ini juga mencegah body marker keluar dari lumen secara tidak sengaja, menjadikan aloe vera gel sebagai alternatif yang aman dan efektif untuk opasifikasi vagina dalam evaluasi kanker vagina, kanker serviks, endometriosis, atau patologi lain di sekitar organ urogenital.

Simpulan

Aloe vera gel yang diformulasikan dengan perbandingan ekstrak murni *aloe vera* dan aquabides, serta ditambahkan *xanthan gum* sebagai bahan pembentuk gel, berhasil menghasilkan tekstur yang menyerupai gel USG.

Aloe vera gel dengan xanthan gum 1:50 memiliki SNR tertinggi pada T1 dan T2, dengan stabilitas SNR lebih baik dibandingkan USG gel. Stabilitas ini dipengaruhi viskositas tinggi dan kandungan bioaktifnya. Citra MRI menunjukkan gel ini memberikan sinyal berbeda dari lemak dan air, menjadikannya cocok sebagai body marker alternatif pada pemeriksaan MRI pelvis ginekologi.

Berdasarkan hasil penelitian ini, formula *xanthan gum* dan *aloe vera gel* 1:50 merupakan formula yang optimal yang dapat diaplikasikan sebagai *body marker* alternatif pada pemeriksaan MRI pelvis wanita.

Daftar Pustaka

- Afzal, S., Zahid, M., Rehan, Z. A., Shakir, H. F., Javed, H., Aljohani, M. M., ... & Hassan, M. M. (2022). Preparation and evaluation of polymer-based ultrasound gel and its application in ultrasonography. *Gels*, 8(1), 42. <https://doi.org/10.3390/gels8010042>

- Auliani¹, L., Kiftia², M., Rizkia³, M., Studi, P., Keperawatan, I., Syiah, U., Banda, K., ²bagian, A., Keperawatan, K., Fakultas, M., Universitas, K., Kuala, S., & Aceh, B. (2021). Knowledge of Female Adolescent's Reproductive Organs Personal Hygiene At Aceh Besar. In *JIM FKep: Vol. V*.
- Can You Put Aloe Vera Gel In Your Vagina? (2022). <https://www.womens-health.com/aloe-vera-in-vagina>
- Centers for Disease Control and Preventif. (2018). *Common Reproductive Health Concerns for Women*. <https://www.cdc.gov/reproductivehealth/womensrh/healthconcerns.html>
- Chávez, F. V., & Halle, B. (2006). Molecular basis of water proton relaxation in gels and tissue. *Magnetic Resonance in Medicine*, 56(1), 73–81. <https://doi.org/10.1002/mrm.20912>
- European Society of Urogenital Radiology. (2019). *ESUR Quick Guide to Female Pelvis Imaging*.
- Kartawiguna, D. (2015). *TOMOGRAFI RESONANSI MAGNETIK INTI; Teori Dasar, Pembentukan Gambar dan Instrumentasi Perangkat Kerasnya*. GRAHA ILMU.
- Kurnia, D., & Ratnaputri, P. H. (2019). Review: Aktivitas Farmakologi dan Perkembangan Produk dari Lidah Buaya (Aloe Vera L.). *Jurnal Pharmascience*, 06(No. 1), 38–49.
- Manfredi, R., & Mucelli, R. P. (2015). *MRI of the Female and Male Pelvis*. Springer International Publishing Switzerland.
- Mueller, R. L., & Theoharis, E. (2013). Allergy and Other Risks of Ultrasound Gel: Recognition and Alternative Coupling Agents Case Report. In *The Journal for Vascular Ultrasound* (Vol. 37, Issue 3).
- Pinayungan, E., & Hayati, R. (2021). Pengaruh Konsentrasi Gel Lidah Buaya dan Lama Pencelupan terhadap Kualitas Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Effect of Aloe Vera Gel Concentration and Immersion Time on Tomato Fruit Quality (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *JFP Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4). www.jim.unsyiah.ac.id/JFP
- Poordast, T., Ghaedian, L., Ghaedian, L., Najib, F. S., Alipour, S., Hosseinzadeh, M., Vardanjani, H. M., Salehi, A., & Hosseinimehr, S. J. (2021). Aloe Vera; A new treatment for atrophic vaginitis, A randomized double-blinded controlled trial. *Journal of Ethnopharmacology*, 270. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113760>
- Rajar, U. D. M., Majeed, R., Parveen, N., Sheikh, I., & Sushel, C. (2008). Efficacy of aloe vera gel in the treatment of vulval lichen planus. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 18(10), 612–614. <https://doi.org/10.2008/JCPSP.612614>
- Tong, A., VanBuren, W. M., Chamié, L., Feldman, M., Hindman, N., Huang, C., Jha, P., Kilcoyne, A., Laifer-Narin, S., Nicola, R., Poder, L., Sakala, M., Shenoy-Bhangle, A. S., & Taffel, M. T. (2020). Recommendations for MRI technique in the evaluation of pelvic endometriosis: consensus statement from the Society of Abdominal Radiology endometriosis disease-focused panel. *Abdominal Radiology*, 45(6), 1569–1586. <https://doi.org/10.1007/s00261-020-02483-w>
- Tunjungsari, D., Sulaiman, T. S., & Munawaroh, R. (2012). *FORMULASI SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOLIK BUAH MAHKOTA DEWA (Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl.) DENGAN BASIS CARBOMER*.
- Westbrook, C., & Talbot, J. (2019). *MRI in Practice*. John Wiley & Sons Ltd.