

Perbedaan Hasil Rekalsifikasi Plasma Sitrat dan Plasma Filtrat Bawang Putih sebagai Antikoagulan Alternatif

*Differences in Recalcification Results of Citrate Plasma and Garlic Filtrate (*Allium sativum* L) Plasma as an Alternative Anticoagulant*

Oktavianus Pake Lere, Ragil Saptaningtyas, Gela Setya Ayu Putri, Budi Santosa
Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang
Corresponding author: oktavianuslere58@gmail.com

Abstrak

Pemeriksaan rekalsifikasi merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menyusun fibrin dari plasma rendah trombosit dan Ca^{2+} dengan adanya penambahan $CaCl_2$ dengan tujuan untuk mengetahui adanya kelainan defisiensi factor intrinsic. Antikoagulan Natrium Sitrat umum digunakan untuk mencegah pembekuan darah dalam pemeriksaan koagulasi. Namun, penggunaan natrium sitrat memiliki kelemahan, seperti menyebabkan pengenceran sampel dan tidak boleh digunakan jika dalam keadaan keruh. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil rekalsifikasi plasma menggunakan antikoagulan Natrium Sitrat dan Filtrat Bawang Putih (*Allium sativum* L) diketahui memiliki kandungan Senyawa Ajoene yang berpotensi sebagai antikoagulan alami. Penelitian eksperimental ini menggunakan dua perlakuan: plasma sitrat dan plasma filtrat bawang putih, masing-masing dengan 16 sampel darah. Pemeriksaan rekalsifikasi dilakukan secara manual lalu hasil pemeriksaan dianalisis dengan uji Paired t-test. Rata-rata hasil rekalsifikasi plasma sitrat (250.00 detik) dan plasma filtrat bawang putih (373.75 detik). Terdapat perbedaan signifikan ($p < 0.005$) antara kedua kelompok. Berdasarkan hasil penelitian, filtrat bawang putih berpotensi digunakan sebagai antikoagulan alternatif pada pemeriksaan laboratorium, khususnya di daerah dengan keterbatasan ketersediaan bahan kimia standar. Namun, penerapannya memerlukan standarisasi konsentrasi, metode pembuatan, dan pengujian stabilitas agar hasil pemeriksaan dapat konsisten dan valid.

Kata Kunci : rekalsifikasi plasma, antikoagulan, natrium sitrat, filtrat bawang putih, (*Allium sativum* L).

Abstract

Recalcification testing is the measurement of the time required to form fibrin from platelet-poor plasma and Ca^{2+} after the addition of $CaCl_2$, aimed at detecting intrinsic factor deficiencies. Sodium citrate is commonly used as an anticoagulant to prevent blood clotting in coagulation tests. However, sodium citrate has several drawbacks, such as sample dilution and unsuitability for use in turbid samples. Therefore, this study aimed to compare the recalcification results of plasma using sodium citrate and garlic (*Allium sativum* L.) filtrate, which contains ajoene compounds with potential anticoagulant properties. This experimental study applied two treatments: citrated plasma and garlic filtrate plasma, each with 16 blood samples. Recalcification testing was performed manually, and the results were analyzed using the paired t-test. The average recalcification time of citrated plasma was 250.00 seconds, while garlic filtrate plasma showed 373.75 seconds. A significant difference was observed between the two groups ($p < 0.005$). Based on the findings, garlic filtrate has potential as an alternative anticoagulant in laboratory testing, particularly in regions with limited availability of standard chemical reagents. However, its application requires standardization of concentration, preparation methods, and stability testing to ensure consistent and valid results.

Keywords : *plasma recalcification, anticoagulant, sodium citrate, garlic filtrate, (Allium sativum L.).*

PENDAHULUAN

Pemeriksaan rekalsifikasi plasma merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menyusun fibrin dari plasma rendah trombosit dan Ca^{2+} setelah penambahan CaCl_2 dengan nilai normal antara 90-250 detik (Prihandini, 2017). Sampel yang digunakan adalah darah vena yang sudah diberi antikoagulan (Durachim & Astuti, 2018). Reagen yang diperlukan adalah kalsium klorida (CaCl_2) dengan konsentrasi 0.025M dan natrium klorida 0,9% (Mariah, 2017). Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi atau mengidentifikasi adanya kelainan defisiensi pada faktor-faktor pembekuan jalur intrinsik yang meliputi faktor pembekuan V, VIII, IX, X, XI, XII, dan fibrinogen serta protrombin (Mariah, 2018). Pemeriksaan rekalsifikasi memiliki peran penting dalam membantu dokter membuat diagnosis dan pemantauan terapi pada pasien dengan gangguan koagulasi (Firani *et al.*, 2023).

Terdapat faktor laboratorium yang mempengaruhi hasil rekalsifikasi meliputi tahap pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik. Tahap pra-analitik perlu memastikan sampel darah tidak membeku, hemolisis, berbusa, atau terkontaminasi infus heparin. Tahap analitik ketepatan waktu menyalakan *stopwatch* dan mengamati bekuan sangat penting. Tahap pasca-analitik pelaporan hasil harus akurat (Durachim & Astuti, 2018). Selain itu, proses tahap pra-analitik penting memastikan kondisi sampel, tabung, dan antikoagulan yang digunakan. Penggunaan antikoagulan yang tidak sesuai dan rasio volume darah yang tidak tepat dapat memengaruhi validitas hasil pemeriksaan pembekuan darah (Gerta, 2021). Pada pemeriksaan rekalsifikasi antikoagulan yang umum digunakan adalah Natrium Sitrak 3,8% (Prihandini, 2017).

Natrium sitrat adalah larutan isotonik yang kompatibel dengan darah dan secara luas diaplikasikan dalam berbagai pemeriksaan koagulasi darah. Kadar trombosit pada pemeriksaan rekalsifikasi dapat memengaruhi hasil pemeriksaan sehingga dianjurkan menggunakan plasma rendah trombosit (Wiarsih, 2018). Plasma sitrat tidak mengandung Ca^{2+} karena diikat oleh sitrat selama sentrifugasi, yang sekaligus menghasilkan plasma rendah trombosit dan meningkatkan akurasi hasil pemeriksaan (Prihandini, 2018), akan tetapi antikoagulan tersebut memiliki beberapa kelemahan atau kekurangan, diantaranya menyebabkan pengenceran sampel yang dapat mempengaruhi konsentrasi faktor-faktor pembekuan (Prihandini, 2017). Selain itu, natrium sitrat tidak boleh digunakan jika larutannya dalam keadaan keruh (Liswanti, 2014). Maka dari itu, diperlukan penelitian untuk menemukan alternatif antikoagulan berbahan alami yang tersedia di lingkungan sekitar. Alternatif bahan alami yang berpotensi digunakan sebagai antikoagulan adalah bawang putih (*Allium sativum, L*) (Muhtarom *et al.*, 2021).

Bawang putih (*Allium sativum, L*) merupakan salah satu tanaman tradisional yang lazim digunakan sebagai bahan masakan. Saat ini, potensi bawang putih telah terbukti secara ilmiah memiliki beragam manfaat bagi kesehatan (Hatimah *et al.*, 2018). Bawang putih memiliki efek antitrombotik yang menyerupai asam asetilsalisilat

(aspirin), yaitu mengurangi kapasitas pembekuan darah. Senyawa ajoene dan senyawa organosulfur lainnya bertindak sebagai antikoagulan dengan cara menghambat transpor ion Ca^{2+} ke dalam sitoplasma sel platelet, hal ini secara efektif mencegah terjadinya agregasi platelet (Muhtarom *et al.*, 2021).

Penelitian yang dilakukan Adli Miftah Saputra dkk (2022) dipaparkan bahwa Bawang putih (*Allium sativum*, L) memiliki kandungan yang terdiri dari 200 komponen kimia. Komponen aktif yang terkandung meliputi minyak volatil yang mengandung sulfur (seperti ajoene, allicin, dan alliin), serta enzim (seperti peroxidase, myrosinase, allinase, dan allicin). Secara fungsional, allicin dikenal karena aktivitas antibiotik dan menjadi sumber aroma khas bawang putih, sementara ajoene berfungsi sebagai antikoagulan. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan efek Bawang putih dalam menurunkan agregasi platelet yang signifikan dibandingkan placebo (Hatimah *et al.*, 2018).

Penelitian-penelitian sebelumnya yang mendukung mengenai alternatif pengganti natrium sitrat menggunakan bahan lain adalah penelitian Hardyansa dkk. (2020) menunjukkan bahwa Dextrosa 5% tidak menyebabkan perbedaan nilai LED dibandingkan Na Sitrat 3,8%. Syifa Marsha dkk. (2023) menemukan bahwa ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dapat berfungsi sebagai antikoagulan pada konsentrasi 0,128g dan 0,192g. Vincentia Ade Rizky dkk. (2024) melaporkan bahwa air lemon (*Citrus limon* L.) dengan konsentrasi 10% menghasilkan nilai LED yang sama dengan natrium sitrat (10 mm/jam), tanpa perbedaan signifikan. Penulis belum menemukan adanya penelitian alternatif pengganti natrium sitrat menggunakan filtrat bawang putih sehingga penulis tertarik untuk meneliti. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui adanya perbedaan hasil rekalsifikasi plasma menggunakan antikoagulan natrium sitrat dan filtrat bawang putih (*Allium sativum*, L).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental untuk mengetahui perbedaan hasil rekalsifikasi plasma berdasarkan jenis antikoagulan yang digunakan. Penelitian dilakukan pada bulan Juli 2025 di Laboratorium Hematologi Universitas Muhammadiyah Semarang. Objek penelitian ini adalah sampel darah vena manusia yang diperoleh dari responden yang dapat digunakan untuk uji perbandingan antara filtrat bawang putih dan Natrium Sitrat sebagai antikoagulan. Total sampel sebanyak 32 yang dibagi menjadi dua kelompok perlakuan yaitu kelompok dengan antikoagulan natrium sitrat dan kelompok dengan filtrat bawang putih. Masing-masing kelompok terdiri dari 16 sampel.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tabung serologi, mikropipet, sentrifuge, spuit, kapas, torniquet, plaster, kertas label, waterbath, ohse kait, stopwatch. Bahan yang digunakan antara alkohol 70%, sampel darah vena, antikoagulan natrium sitrat 3,8%, larutan NaCl, larutan $CaCl_2$, serta filtrat bawang putih yang diperoleh dengan cara menghaluskan bawang putih menggunakan blender dan menyaringnya hingga diperoleh filtrat berkonsentrasi 100%.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui hasil pemeriksaan rekalsifikasi plasma secara manual. Darah sebanyak 1,8 mL dari tiap kelompok perlakuan dicampur dengan antikoagulan yang sesuai, kemudian dicentrifuge dan dipisahkan plasmanya lalu dilakukan pemeriksaan rekalsifikasi. Data hasil pemeriksaan kemudian dicatat dan dianalisis.

Data yang diperoleh merupakan data primer berdasarkan hasil perbedaan pemeriksaan rekalsifikasi menggunakan plasma sitrat dan plasma filtrat bawang putih lalu diuji normalitasnya menggunakan uji Shapiro-Wilk. Jika data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji *Paired t-test* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pemeriksaan rekalsifikasi plasma berdasarkan penggunaan jenis antikoagulan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis Data Hasil Rekalsifikasi Plasma

Kelompok	N	Hasil Rekalsifikasi Plasma (Detik)		
		Rata-rata	Minimum	Maksimum
Plasma Sitrat	16	250.00	130.00	400.00
Plasma Filtrat Bawang Putih	16	373.75	240.00	570.00

Berdasarkan tabel diatas hasil rekalsifikasi plasma dari 16 sampel menggunakan plasma filtrat bawang putih lebih tinggi dari sampel plasma sitrat. Hasil rata-rata pemeriksaan rekalsifikasi plasma sitrat adalah 250.00 detik dan plasma filtrat bawang putih 373.75 detik.

Tabel 2. Analisis Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk Sig
Hasil Rekalsifikasi Plasma Sitrat	0,260
Hasil Rekalsifikasi Plasma Filtrat Bawang Putih	0,930

Tabel 2 menunjukkan nilai signifikansi hasil penelitian pemeriksaan rekalsifikasi dengan plasma sitrat dan plasma filtrat bawang putih lebih dari 0,005 yang berarti berdistribusi normal.

Tabel 3. Analisis Uji Paired T-test

Uji	Variabel	Sig.	Keterangan
Paired t-test	Plasma Sitrat-Plasma Filtrat Bawang Putih	0,001	Ada Perbedaan Signifikan

Berdasarkan tabel 3 nilai signifikansi uji *Paired t-test* kurang dari 0,005 yang berarti terdapat perbedaan secara signifikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada pemeriksaan rekalsifikasi plasma antara penggunaan antikoagulan natrium sitrat dan filtrat bawang putih. Natrium sitrat diketahui bekerja dengan cara mengikat ion kalsium (Ca^{2+}) dalam darah sehingga menghambat proses pembekuan secara sementara (Hidayati, 2020), dan ketika dilakukan pemeriksaan rekalsifikasi dengan penambahan kembali kalsium klorida (CaCl_2), proses pembekuan dapat berlangsung kembali. Mekanisme ini bersifat reversibel dan telah menjadi standar dalam pemeriksaan laboratorium hematologi (Shida *et al*, 2018). Sementara itu, filtrat bawang putih (*Allium sativum*) bekerja melalui mekanisme yang lebih kompleks. Kandungan senyawa aktif organosulfur seperti *allicin* dan *ajoene* terbukti memiliki efek antikoagulan serta antiagregasi trombosit. Senyawa-senyawa tersebut dapat menghambat pembentukan fibrin, menurunkan ketersediaan Ca^{2+} , dan mengganggu fungsi reseptor GPIIb/IIIa pada trombosit, sehingga memperpanjang waktu pembekuan darah (Rahman *et al*, 2016).

Temuan ini sejalan dengan penelitian Clark-Montoya *et al.* (2024) yang melaporkan bahwa ekstrak bawang putih mampu memperpanjang *Prothrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Thromboplastin Time* (aPTT) secara signifikan pada uji *in-vitro*. Penelitian Fakhur *et al.* (2012) juga menunjukkan bahwa konsumsi bawang putih meningkatkan *Thrombin Time* (TT) dan *clotting time*, yang menandakan hambatan pada jalur koagulasi baik intrinsik maupun ekstrinsik. Selain itu, Nuswantoro *et al.* (2022) menemukan bahwa filtrat bawang putih dapat menurunkan kadar ion Ca^{2+} terukur pada sampel darah, sehingga memperpanjang waktu pembekuan. Hal ini menjelaskan mengapa terdapat perbedaan signifikan pada hasil rekalsifikasi plasma antara kedua jenis antikoagulan.

Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh sifat dasar antikoagulasi yang berbeda. Natrium sitrat hanya berperan mengikat Ca^{2+} , sedangkan bawang putih bekerja pada beberapa titik dalam proses koagulasi, termasuk tahap pembentukan fibrin dan fungsi trombosit (Lamponi, 2021). Selain itu, aktivitas antikoagulan bawang putih sangat dipengaruhi oleh komposisi dan konsentrasi filtrat, yang bergantung pada jenis bawang putih, metode ekstraksi, serta waktu penyimpanan. Efek sinergis senyawa bioaktif seperti flavonoid dan saponin juga turut memperkuat aktivitas penghambatan agregasi trombosit, sehingga memberikan hasil yang berbeda dibandingkan antikoagulan standar (Lamponi, 2021).

Filtrat bawang putih berpotensi digunakan sebagai antikoagulan alternatif pada pemeriksaan laboratorium, khususnya di daerah dengan keterbatasan ketersediaan bahan kimia standar. Namun, penerapannya memerlukan standarisasi konsentrasi, metode pembuatan, dan pengujian stabilitas agar hasil pemeriksaan dapat konsisten dan valid. Keterbatasan penelitian ini adalah pengujian hanya dilakukan pada parameter rekalsifikasi plasma, serta belum dianalisis pengaruh faktor eksternal seperti suhu, pH, dan lama penyimpanan. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk menguji efek filtrat bawang putih dengan berbagai metode ekstraksi, menilai pengaruhnya terhadap parameter koagulasi lain seperti PT, aPTT,

dan TT, serta mengevaluasi aspek toksisitas dan stabilitas filtrat sebelum diterapkan secara luas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan ada perbedaan secara signifikan antara 2 perlakuan yang dianalisis. Nilai Signifikansi pada uji *Paired t-test* adalah $p < 0,005$. Filtrat bawang putih berpotensi digunakan sebagai pengganti natrium sitrat, meskipun memerlukan waktu pembekuan yang lebih lama. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh volume filtrat yang relatif besar sehingga senyawa bioaktif dalam bawang putih, seperti *allicin*, *saponin*, dan *flavonoid* bekerja lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Durachim, A., & Astuti, D., (2018). Hemostasis. *Jakarta: Kementrian kesehatan Republik Indonesia*, 217-220.
- Prihandini, E., (2017). *Perbedaan Hasil Masa Rekalsifikasi Menggunakan Tabung Kaca dan Tabung Plastik* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Mariah, S., (2017). *Pengaruh Lama Pembendungan Vena Terhadap Masa Rekalsifikasi*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang.
- Firani, N. K., Fatonah, S., Arsana, P. M., Waafi, A. K., & Kristyoadi, S. A. (2023). *Deteksi Kelainan Hemostasis pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Metode Tromboelastografi*. Universitas Brawijaya Press.
- Gerta, N. M., Suryanto, S. P., Astuti, T. D., & ST, S. (2021). Literature Review: Pengaruh Pemberian Variasi Volume Darah Dan Jenis Antikoagulan Terhadap Hasil Pemeriksaan Prothrombin Time (Pt).
- Rifqi Arif Muhtarom, R., Noviar, G., Adang, D., & Betty Nurhayati, B. (2021). *Potensi Filtrat Bawang Putih Sebagai Antikoagulan Alternatif Terhadap Pemeriksaan Skrining Hemostasis* (Doctoral dissertation, Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung).
- Wiarsih S. (2018). *Perbedaan Hasil Pemeriksaan Masa Rekalsifikasi Pada Variasi Kecepatan Pemusingan* (Diii Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang).
- Hatimah, S. N. (2018). *Perbedaan Jumlah Trombosit Menggunakan Antikoagulan Edta Dengan Filtrat Bawang Putih Sebagai Antikoagulan Alternatif* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Saputra, A. M., Saptaningtyas, R., Nuroini, F., & Sukeksi, A. (2023). Potensi Filtrat Bawang Putih sebagai Antikoagulan Alternatif dalam Pemeriksaan Glukosa Darah dengan EDTA Sebagai Pembanding. *Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES" (Journal of Health Research "Forikes Voice")*, 14(2), 400-402.

- Hardyansa, H., Ariyadi, T., & Sukeksi, A. S. (2021). Perbedaan Nilai Laju Endap Darah (LED) Menggunakan Larutan Na Sitrat 3, 8% Dan Dextrosa 5%. *Jurnal Labora Medika*, 4(1), 12-15.
- Marsha, S., Marlina, N., Durachim, A., & Wahyuni, Y. (2023). Pengaruh Lama Penyimpanan Darah Dengan Penambahan Ekstrak Buah Mengkudu (Morinda Citrifolia L.) Sebagai Antikoagulan Terhadap Pemeriksaan Protrombin Time (Pt). *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 4(1), 182-189.
- Rizky, V. A., Putri, I. E., & Siregar, S. (2024). Utilization of Lemon Juice (Citrus limon L.) as an Alternative Substitute for Sodium Citrate in Blood Sedimentation Rate Examination. *MEDISTRA MEDICAL JOURNAL (MMJ)*, 2(1), 15-19.
- Faudziah, L. (2018). *Perbandingan Penggunaan Antikoagulan Edta Dan Filtrat Bawang Putih Sebagai Antikoagulan Alternatif Terhadap Keutuhan Dinding Sel Leukosit* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Hidayati, E. (2020). *Pengaruh Perbandingan Volume Darah Dan Antikoagulan Natrium Sitrat 0,109 M Terhadap Hasil Pemeriksaan Plasma Prothrombin Time (PPT)* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Shida, N., Kurasawa, R., Maki, Y., Toyama, Y., Dobashi, T., & Yamamoto, T. (2016). Study of plasma coagulation induced by contact with calcium chloride solution. *Soft Matter*, 12(47), 9471-9476.
- Rahman, K., Lowe, G. M., & Smith, S. (2016). Aged garlic extract inhibits human platelet aggregation by altering intracellular signaling and platelet shape change. *The Journal of nutrition*, 146(2), 410S-415S.
- Clark-Montoya, I., Terán-Figueroa, Y., de Loera, D., Gaytán-Hernández, D., Alegría-Torres, J. A., & Milán-Segovia, R. D. C. (2024). Anticoagulant Effect of Snow mountain garlic: In Vitro Evaluation of Aqueous Extract. *Molecules*, 29(20), 4958.
- Fakhar, H., & Tayer, A. H. (2012). Effect of the garlic pill in comparison with Plavix on platelet aggregation and bleeding time. *Iranian journal of pediatric hematology and oncology*, 2(4), 146.
- Nuswantoro, A., & Berlianti, J. N. (2022). Potential of Garlic Filtrate as An Alternative Anticoagulant for Whole Blood Samples. *Indonesian Journal of Medical Laboratory Science and Technology*, 4(2), 111-119.
- Lamponi, S. (2021). Bioactive natural compounds with antiplatelet and anticoagulant activity and their potential role in the treatment of thrombotic disorders. *Life*, 11(10), 1095.