

**KEKENTALAN DARAH TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) STRAIN  
WISTAR BUNTING YANG MENGKONSUMSI MSG ORGANIK DAN  
SINTETIS DOSIS 60-120 mg/kg**

**Ulya Ananda Putri Febrianti<sup>1</sup>, Endang Setyaningsih<sup>2</sup>, Ninit Putry Sagita<sup>3</sup>,  
Eriza Putri Ayu Ning Tias<sup>4</sup>, Daniar Eka Nur Fauziah<sup>5</sup>, Firma Aryanti<sup>6</sup>,  
Amalia Febriyanti<sup>7</sup>**  
Universitas Muhammadiyah Surakarta<sup>1,2,3,5,6,7</sup>, Universitas Airlangga<sup>4</sup>  
es211@ums.ac.id<sup>2</sup>

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekentalan darah pada tikus strain Wistar bunting yang diberi MSG organik dan MSG sintetis dengan perlakuan dosis. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode eksperimental dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan. Kelompok P1 dan P2 diberikan MSG organik, sedangkan kelompok P4 dan P5 diberikan MSG sintetis. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan One-Way Analysis of Variance (ANOVA) dengan perangkat lunak SPSS versi 20, yang dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok P1 dengan MSG organik memiliki rata-rata waktu pembekuan darah 16,39 menit, P2 sebesar 14,39 menit, P4 dengan MSG sintetis sebesar 7,87 menit, dan P5 sebesar 9,33 menit. Simpulan, kekentalan darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) strain Wistar bunting yang diberi MSG organik dan MSG sintetis menunjukkan bahwa konsumsi kedua jenis MSG tersebut dapat menurunkan tingkat kekentalan darah, yang dibuktikan dengan perlambatan waktu pembekuan darah. Dosis efektif konsumsi MSG organik dan sintetis berada pada 120 mg/kg.

**Kata Kunci:** Kekentalan Darah, Kebuntingan, MSG Organik, MSG Sintetis, Tikus Strain Wistar

**ABSTRACT**

*This study aims to determine blood viscosity in pregnant Wistar strain rats given organic MSG and synthetic MSG with dose treatment. This research is a descriptive quantitative study using an experimental method and a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments with 3 replications each. Groups P1 and P2 were given organic MSG, while groups P4 and P5 were given synthetic MSG. The obtained data were statistically analyzed using One-Way Analysis of Variance (ANOVA) with SPSS version 20, followed by the DMRT (Duncan's Multiple Range Test). The results showed that the P1 group with organic MSG had an average blood clotting time of 16.39 minutes, P2 was 14.39 minutes, P4 with synthetic MSG was 7.87 minutes, and P5 was 9.33 minutes. In conclusion, the blood viscosity of*

*pregnant Wistar strain white rats (Rattus norvegicus) after being treated with organic and synthetic MSG shows that the consumption of both types of MSG can reduce blood viscosity levels, as evidenced by the slowing of blood clotting time. The effective dose of organic and synthetic MSG consumption is 120 mg/kg.*

**Keywords:** *Blood Viscosity, Pregnancy, Organic MSG, Synthetic MSG, Wistar Strain Rats*

## **PENDAHULUAN**

Seiring dengan berkembangnya teknologi, terutama dalam teknologi pangan, sudah banyak ditemukan berbagai macam inovasi yang menguntungkan dalam prospek pasar, terutama dalam bidang makanan. Makanan yang dijual harus memiliki rasa yang sedap dan ketahanan yang lama karena masyarakat lebih menggemari makanan yang bercita rasa sedap. Maka dari itu, masyarakat pada umumnya akan menambahkan bahan tambahan pangan (BTP) ke dalam masakan yang akan dikonsumsi. Monosodium glutamat (MSG) merupakan salah satu BTP yang sering digunakan oleh masyarakat dan dikonsumsi sebagai bagian dari makanan olahan komersial. Sebagai penambah rasa, MSG dapat meningkatkan kelezatan makanan (Elnaga, 2019). MSG merupakan bahan tambahan makanan yang mampu menciptakan rasa gurih (umami) dan sedap, tidak manis maupun asam (Prasetyaningsih et al., 2018).

Menurut Lisdiana (2004, dalam Badriyah, 2019), konsumsi makanan yang mengandung MSG sering kali berakibat fatal terhadap kesehatan karena MSG akan diurai oleh tubuh menjadi natrium dan glutamat. Kandungan garam dalam MSG mampu memenuhi kebutuhan garam dalam tubuh sebanyak 20-30%, sehingga konsumsi MSG yang berlebihan dapat menyebabkan kenaikan kadar garam dalam darah. Menurut Food and Agriculture Organization (FAO) dan World Health Organization (WHO), dosis harian konsumsi MSG adalah 0-120 mg/kgBB/hari (Kurtanty et al., 2019). Berdasarkan pernyataan Food and Drug Administration (2012), rata-rata konsumsi harian MSG pada orang dewasa berkisar 13 gram glutamat dari protein yang diperoleh dari makanan, sementara penambahan MSG sekitar 0,55 gram. Dalam penelitian Munasiah (2019), disebutkan bahwa Kementerian Kesehatan (Kemenkes, 2018) menyarankan untuk membatasi konsumsi MSG sintetis dengan maksimal 1-2 sendok teh/hari. Penggunaan MSG yang berlebihan dapat memberikan efek samping yang mengganggu kesehatan serta berpotensi menyerang organ-organ vital seperti darah, ginjal, otak, dan kesehatan organ reproduksi.

Pengaruh konsumsi MSG sintetis dengan dosis yang berlebihan akan menimbulkan bahaya bagi metabolisme tubuh, terutama pada kondisi kehamilan. Dalam kondisi hamil, konsumsi makanan berdampak besar terhadap kesehatan ibu hamil dan janin yang dikandung. Maka dari itu, pada masa kehamilan, ibu hamil harus senantiasa menjaga pola makan, salah satunya adalah menghindari konsumsi

MSG sintetis yang berlebihan. Konsumsi MSG sintetis dalam kondisi hamil sangat riskan karena dapat menyebabkan hipertensi, kenaikan viskositas darah, bahkan keguguran sebab janin tidak dapat berkembang. Menurut Shosha et al. (2023), MSG diyakini dapat menyebabkan obesitas. Ibu hamil yang mengonsumsi MSG selama masa kehamilan dapat memiliki hubungan dengan obesitas bayi baru lahir di masa mendatang, yang menderita lesi hipotalamus saat berada di dalam rahim. Hal ini dikarenakan konsumsi gizi dan nutrisi yang kurang seimbang sehingga berdampak pada kesehatan ibu hamil dan buah hati (Ernawati et al., 2017). Selain itu, viskositas darah selama masa kehamilan bisa memengaruhi kesehatan ibu, terutama terkait dengan proses melahirkan atau masa pemulihan. Jika kadar kekentalan darah selama kehamilan lebih tinggi, lebih pekat, atau lebih gelap, dapat menimbulkan risiko berbagai penyakit seperti penyumbatan pada pembuluh darah, penyakit kardiovaskular, stroke, aterosklerosis, infark miokard, dan gagal ginjal (Nasirutzahroh & Susanti, 2023). Hal ini sejalan dengan Alvira dan Danarsih (2016), yang menyatakan bahwa kadar hematokrit darah dapat memengaruhi kekentalan darah dan menyebabkan kejadian aterosklerosis. Hal ini akan menjadi berbahaya apabila tidak diperhatikan. Kenaikan kekentalan darah ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah faktor eksternal berupa konsumsi makanan. Menurut Sloop et al. (2013), karbohidrat, lemak, leukosit, dan trombosit juga memiliki hubungan langsung dengan kekentalan darah. Makanan yang dikonsumsi dengan kadar glutamat yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan kadar kekentalan darah. Semakin tinggi kadar kekentalan darah, maka semakin pekat warna darah dan semakin cepat darah menggumpal.

Solusi yang dapat dilakukan untuk menangani kasus MSG adalah dengan menggunakan bahan alternatif lain yang alami atau menggunakan MSG organik. Beberapa orang cenderung awam dengan MSG organik dan lebih sering menggunakan MSG sintetis karena dinilai cukup praktis. Sementara itu, MSG organik memiliki keunggulan dibandingkan dengan MSG sintetis, sebab bahan yang digunakan pada MSG organik kaya akan protein dan mampu memenuhi asupan protein dalam tubuh. MSG organik yang berbahan dasar hidrolisat tempe dan ekstrak nanas kaya akan kandungan protein dan natrium yang rendah sehingga dapat menggantikan kebiasaan mengonsumsi MSG sintetis. Hal ini penting karena konsumsi MSG sintetis dalam jangka waktu panjang dapat memberikan dampak negatif (Wicaksono et al., 2022). Penggunaan tempe sebagai bahan baku MSG organik didasarkan pada tingginya produksi tempe di Indonesia serta kandungan gizinya yang tinggi. Tempe kaya akan kandungan protein, vitamin B (B2 dan B12), niasin, dan asam pantotenat. Hasil analisis gizi tempe menunjukkan bahwa kandungan niasin sebesar 1,13 mg/100 gram berat tempe yang dikonsumsi (Widodo et al., 2024). Dengan demikian, tempe dan ekstrak nanas menjadi solusi yang tepat untuk membuat inovasi MSG organik guna memenuhi kecukupan gizi, terutama pada masa kehamilan.

Berdasarkan paparan di atas, masih diperlukan analisis mendalam untuk mengetahui kekentalan darah pada kondisi kehamilan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai “Kekentalan Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar Bunting yang Mengonsumsi MSG Organik dan Sintetis Dosis 60-120 mg/kg.” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar kekentalan darah pada tikus strain Wistar bunting yang diberi MSG organik dan MSG sintetis dengan perlakuan dosis tertentu. Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah memberikan informasi dan wawasan kepada masyarakat Indonesia mengenai efek samping konsumsi MSG sintetis bagi kesehatan dalam jangka panjang, serta memberikan pemahaman tentang penggunaan dosis yang tepat dalam mengonsumsi MSG sintetis. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan wawasan mengenai keunggulan MSG organik sebagai alternatif yang lebih sehat.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian *True Experimental* dengan variasi perlakuan yang digunakan berupa dosis pada MSG organik dan MSG sintetis. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hewan Coba Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Jalan Ir. Sutami 36A, Surakarta, Jawa Tengah, serta Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Jalan Ahmad Yani, Tromol Pos 1, Pabelan, Kartasura, Surakarta, Jawa Tengah. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan eksperimental dan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, di mana setiap perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pisau, timbangan digital, ayakan dengan ukuran 40, 60, dan *mesh*, oven, loyang, blender, bejana, *maserasi*, kertas saring, *rotary evaporator*, kandang tikus, *sonde oral*, *sputit*, *freezer dryer*, tusuk gigi, *stopwatch*, dan mika plastik steril. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah MSG organik cair, *Monosodium Glutamat* (Merck Co., AS, CAS No. 6106-04-3), PG 600, HCG, formalin, *xylene*, lilin parafin, blok lilin, akuades, tikus putih (*Rattus norvegicus*) bunting strain Wistar, akuadest, kloroform, *paraformaldehid* 4%, serta alkohol dengan kadar 70%, 80%, 90%, dan 95%. Selain itu, digunakan pula bahan tambahan seperti *tetrahydrofuran*.

Pembuatan MSG organik dilakukan dengan membuat sari nanas dari daging buah nanas beserta bonggolnya menggunakan blender, kemudian disaring. Tempe dikukus selama 12,5 menit, lalu dihaluskan menggunakan air. Sari nanas kemudian dicampurkan dengan tempe yang telah dihaluskan dan air, lalu campuran tersebut dipanaskan dalam oven selama dua jam. Setelah itu, campuran dikeluarkan dari oven untuk ditambahkan garam (NaCl) dan dekstrin, lalu dipanaskan kembali dalam oven selama dua jam. Hidrolisat yang telah dioven selama empat jam kemudian dididihkan selama kurang lebih 10 menit (Wicaksono et al., 2022).

*Aklimatisasi* hewan coba dilakukan pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) dalam keadaan sehat selama tujuh hari dalam kondisi temperatur, kelembaban,

pencapaian, dan sanitasi yang sesuai. Tujuannya adalah untuk melatih hewan coba agar dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan baru (Hasanah, 2015). Hewan coba dirawat dengan mengganti alas kandang setiap tiga hari sekali agar terlindungi dari serangan penyakit. Makanan dan minuman diberikan secara bebas atau *ad libitum*.

Pembuktian perkawinan dilakukan dengan mengamati adanya sumbat vagina (*copulatory plug* atau *vagina plug*), yaitu sumbat kekuningan pada vagina yang berupa campuran sekret betina dengan ejakulat tikus jantan yang mengeras. Jika sumbat ditemukan pada vagina, maka tikus dinyatakan kawin dan dihitung sebagai kebuntingan hari ke nol (Rahimah et al., 2020).

Perlakuan dalam penelitian ini dibagi menjadi lima kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif tanpa perlakuan, kelompok kontrol positif yang diberi MSG sintetis dosis 120 mg/kgBB/hari, kelompok perlakuan 1 yang diberi MSG organik dosis 60 mg/kgBB/hari, kelompok perlakuan 2 yang diberi MSG organik dosis 90 mg/kgBB/hari, dan kelompok perlakuan 3 yang diberi MSG organik dosis 120 mg/kgBB/hari (Tabel 1). Setiap perlakuan diberikan secara oral menggunakan *sonde* selama masa kebuntingan hingga hari ke-18.

**Tabel 1. Rancangan Penelitian Selama 19 Hari**

Kontrol	MSG Organik		MSG Organik	
	60 mg/Kg	120 mg/KG	60 mg/Kg	120 mg/KG
K	P1	P2	P4	P5

Semua kelompok perlakuan akan dilakukan sinkronisasi birahi dengan menyuntikan PG 600 sebanyak 0.1 cc/ekor, kemudian selang dua hari akan disuntikan kembali dengan 0.1 cc/ekor *Human Chorionic Gonadotropin* (hCG). Lalu, dua tikus betina dikawinkan dengan satu Jantan (2:1). Pemberian MSG organik dan sintetis secara oral pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) bunting selama masa organogenesis (hari ke-6 sampai ke-19), dengan dosis yang dibuat dalam 2 tingkat yaitu 60 mg/kg dan 120 mg/kg.

Pengambilan darah dilakukan dari bagian sinus orbital mata. Jadi, hanya pada bagian sinus orbital mata yang akan ditusuk menggunakan mikrohematokrit. Menyiapkan mikrohematokrit dan tabung hematokrit, lalu menggoreskan mikrohematokrit ke arah sinus orbitalis atau medial canthus mata yang berada pada bawah bola mata menuju ke arah foramen opticus. Memutar mikrohematokrit hingga melukai plexus. Apabila memutar mikrohematokrit dilakukan sebanyak 4x maka putaran mikrohematokrit harus dikembalikan juga sebanyak 4x juga (Brahmananda et al., 2023). Darah yang keluar dapat diteteskan pada mika plastik steril sebanyak 1 tetes dan sisanya ditampung pada tabung hematokrit.

Pengujian waktu pembekuan darah untuk pengambilan data kekentalan darah, meneteskan darah yang keluar dari sinus orbital ke permukaan mika plastik

steril. Mencatat waktu dimulai pada saat darah keluar dari sinus orbital sampai pada darah muncul benang-benang fibrin. Mengkorek-korek darah di atas permukaan mika plastik steril dengan tusuk gigi hingga terdapat benang-benang fibrin pada ujung tusuk gigi dan mencatat setiap waktunya.

Hasil dari pengukuran dari kekentalan darah untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang diajukan, maka dilakukan analisis secara statistik dengan menggunakan *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) SPSS versi 20 dan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) untuk mengetahui perbedaan rata-rata antar kelompok perlakuan sehingga dapat diketahui kebenaran dari hipotesis yang diambil.

## HASIL PENELITIAN

Data diambil dengan menggunakan 1 tetes darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) pengambilan data uji kekentalan darah dengan cara koagulasi darah menggunakan bantuan tusuk gigi dengan satuan unit/menit. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan menggunakan dengan kelompok perlakuan yang telah ditetapkan, uji signifikan dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2. Hasil Uji Statistik pada Pengukuran Kekentalan Darah**

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel 0,05	0,01
Perlakuan	4	276,133	69,033	3,946	3,48	5,99
Galat/Sisa	10	174,937	17,494			
Total	14	451,070				

Keterangan :

TN : berbeda tidak nyata

\*: berbeda nyata

\*\* : berbeda sangat nyata

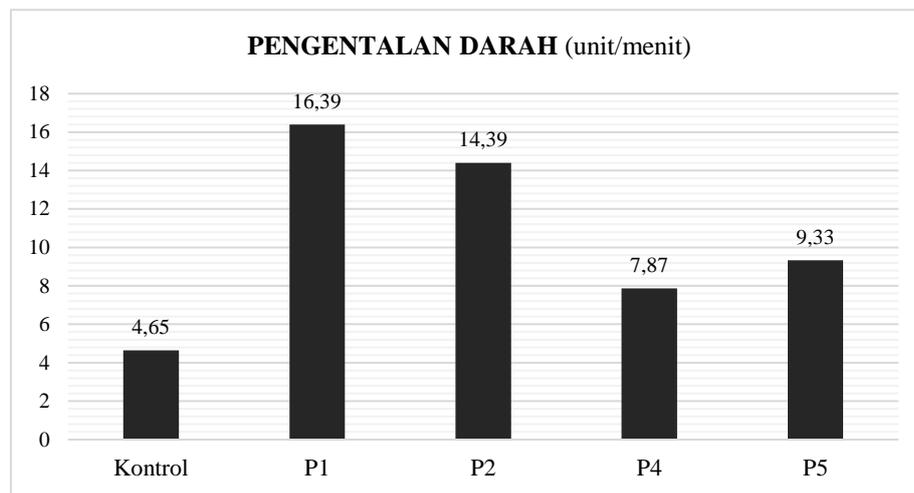
Hasil analisis kekentalan darah berdasarkan dari hasil uji statistik pada kelompok perlakuan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan, uji signifikan dengan p-value sig. 0,05 mendapatkan hasil bahwa  $F_{\text{tabel}} < F_{\text{hitung}}$  dengan nilai  $3,48 < 3,956$  hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji yang dilakukan menunjukkan signifikan terhadap perlakuan. Artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel bebas terhadap variabel terikat.

**Tabel 3. Hasil uji DMRT Kekentalan Darah**

Kelompok	Rata-Rata Kekentalan Darah (menit $\pm$ SD)
K (tanpa perlakuan)	4,65 <sup>c</sup> $\pm$ 5,26
P1 (60 mg/kg bb MSG Organik Cair)	16,39 <sup>a</sup> $\pm$ 6,60
P2 (120 mg/kg bb MSG organik Cair)	14,39 <sup>ab</sup> $\pm$ 2,11
P4 (60 mg/kg bb MSG Sintetis)	7,87 <sup>bc</sup> $\pm$ 3,20
P5 (120 mg/kg bb MSG Sintetis)	9,33 <sup>abc</sup> $\pm$ 1,15

Keterangan : huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada ( $P < 0,05$ )

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan hasil kekentalan darah pada setiap perlakuan mengalami perbedaan. Kadar kekentalan darah pada perlakuan K menunjukkan hasil rata-rata 4,65/menit, pada perlakuan P1 mendapati hasil dengan rata-rata 16,39/menit, pada perlakuan P2 mendapati rata-rata waktu pembekuan darah 14,39/menit, perlakuan P4 rata-rata yang didapatkan 7,87/menit, dan perlakuan P5 diperoleh hasil rata-rata 9,33/menit. Hal ini menunjukkan bahwa rerata persentase konsumsi MSG organik lebih besar dibandingkan dengan konsumsi MSG sintetis. Kekentalan darah ditunjukkan pada Gambar 1 berikut:



**Gambar 1. Grafik Selang Waktu Pembekuan Darah**

Berdasarkan uji DMRT, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara kelompok K dengan kelompok perlakuan P1 dan P2. Sedangkan pada kelompok perlakuan P1 terdapat perbedaan nyata pada kelompok perlakuan K dan P4, namun tidak ada perbedaan nyata pada kelompok perlakuan P2 dan P5. Pada P2 terdapat perbedaan nyata dengan perlakuan K, tetapi tidak berbeda nyata dengan P1, P3, P4 dan P5. Kelompok P4 berbeda nyata dengan P1, namun tidak ada perbedaan nyata pada perlakuan K, P2, P3, dan P5. Sedangkan pada P5 tidak berbeda nyata pada Perlakuan K, P1, P2, dan P4 (tabel 1). Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan durasi waktu pada proses pembekuan darah dengan masing-masing perlakuan yang berbeda, perlakuan MSG organik memiliki waktu pembekuan darah lebih lama dibandingkan dengan MSG sintetis.

## PEMBAHASAN

Kekentalan darah pada kondisi kehamilan biasanya cenderung lebih tinggi dibandingkan dalam kondisi normal, hal ini dipengaruhi oleh tingginya tekanan darah, dan kadar protein plasma yang meningkat selama kehamilan. Kekentalan darah dipengaruhi oleh protein dalam plasma darah yakni fibrinogen yang berperan dalam membentuk benang-benang fibrin yang berfungsi pada koagulasi darah. Pada

kondisi hamil plasma darah cenderung mengalami peningkatan dan plasma hamil mengandung kadar faktor pembekuan yang lebih tinggi daripada plasma yang tidak hamil yang digunakan dalam praktik klinis (Kodali et al., 2022), peristiwa ini dapat menyebabkan hiperkoagulasi, tentunya akan sangat berbahaya bagi masa kehamilan. Hal ini diperkuat dengan rata-rata hasil waktu kekentalan darah pada perlakuan kontrol dengan total  $4,65 \pm 5,26$  cenderung lebih cepat mengalami pembekuan darah dibandingkan dengan kadar darah pada wanita normal. Ini dipengaruhi oleh faktor turunnya kadar hematokrit dan meningkatnya protein plasma pada masa kehamilan, sejalan dengan pernyataan Cao dalam Vricella (2017), bahwa hemoglobin dan hematokrit menurun pada masa kehamilan karena terdapat peningkatan volume plasma sebesar 50% melebihi peningkatan massa sel darah merah sebesar 25%.

Berdasarkan hasil penelitian tingkat kekentalan darah rerata atau waktu pembekuan darah pada kelompok perlakuan MSG organik dan MSG sintesis dengan dosis 60 mg/kg dan 120 mg/kg, menunjukkan bahwa waktu pembekuan yang lebih lambat yang diamati pada Kelompok P1 dan P2, dapat dikaitkan dengan kombinasi ekstrak nanas dan tempe yang digunakan sebagai bahan utama pembuatan MSG organik. Protein dalam tempe mampu meningkatkan kadar hemoglobin dan hematokrit dalam tubuh. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Indrasari et al., (2021), yang menyatakan bahwa tempe dapat meningkatkan kadar hemoglobin, karena tempe kaya akan zat besi dalam bentuk ferro ( $Fe^{2+}$ ). Sehingga apabila keduanya mengalami kenaikan maka plasma darah yang tinggi akan mengalami penurunan, saat plasma darah rendah maka kepekatan kekentalan darah pun akan rendah, maka dibutuhkan waktu yang lambat untuk terjadinya koagulasi darah.

Kelompok perlakuan P5 memiliki rata-rata waktu pembekuan darah yang lebih lambat dibandingkan dengan kelompok P4. Ini menunjukkan bahwa perlakuan P5 memiliki viskositas darah yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P4, dengan hasil rata-rata kelompok perlakuan P4 total 7,87/menit. Kelompok P4 memiliki kekentalan darah lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok P5 hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni hematokrit dan suhu, selain itu adhesi dan aktivasi trombosit serta pembentukan trombin adalah penentu utama waktu, karena saat ini telah ditetapkan bahwa besar jumlah trombin yang dibutuhkan untuk mengaktifkan fibrinogen (Ranucci et al., 2014), Konsumsi MSG sintesis pada kondisi hamil dapat menurunkan viskositas darah pada kondisi hamil, dengan catatan konsumsi MSG harus sesuai dengan takaran atau dosis yang telah ditentukan maksimal dosis yaitu 120 mg/kgBB/Hari. Penggunaan MSG sintesis lebih dari dosis yang telah ditetapkan akan memberikan dampak buruk bagi metabolisme tubuh dan kesehatan terutama dalam kondisi hamil, karena dalam MSG sintesis terkandung garam yang dapat memenuhi 20-30% kebutuhan garam dalam tubuh, sehingga konsumsi MSG yang berlebihan dapat meningkatkan kadar garam dalam darah (Mutmainnah, 2023), peningkatan kadar garam dalam darah

dapat meningkatkan tekanan darah, sehingga viskositas darah akan meningkat dan darah cenderung lebih pekat serta mudah menggumpal, yang kemudian akan menghambat jalannya aliran darah.

Kelompok MSG organik dan MSG sintetis kelompok P2 dan P5 efektif dalam menurunkan kekentalan darah, karena memiliki lama waktu yang tepat sesuai dengan nilai normal waktu pembekuan sekitar 9-15 menit (Wulansari & Wahdaniah, 2019). Proses pembekuan darah berbanding lurus dengan viskositas darah, semakin tinggi viskositas darah maka semakin cepat waktu penggumpalan darah, sedangkan semakin rendah viskositas darah maka semakin lama waktu penggumpalan darah.

## SIMPULAN

Kekentalan darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) strain wistar bunting pasca diberi perlakuan MSG organik dan MSG sintetis menunjukkan bahwa, konsumsi MSG sintetis dapat meningkatkan kekentalan darah dan meningkatkan resiko kehamilan serta kelahiran. Dosis efektif konsumsi MSG organik 120 mg/kg.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alvira, N., & Danarsih, D. E. (2016). Frekuensi donor darah dapat mengendalikan faktor risiko penyakit kardiovaskuler di unit donor darah PMI Kabupaten Bantul. *Jurnal Formil (Forum Ilmiah) Kesmas Respati*, 1(1), 1–11.
- Badriyah, L. (2019). Edukasi penggunaan monosodium glutamat (MSG) dalam makanan serta efeknya bagi kesehatan. *Journal of Community Engagement and Empowerment*, 1(2), 84–87. <http://ojs.iik.ac.id/index.php/JCEE>
- Brahmananda, W. G. A., Sudisma, I. G. N., Kendran, A. A. S., & Sudira, I. W. (2023). Profil hematologi tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diberi salep simplisia daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) setelah dipapar sinar ultraviolet. *Jurnal Sain Veteriner*, 41(2), 226. <https://doi.org/10.22146/jsv.82701>
- Elnaga, A. N. (2019). Teratogenicity of monosodium glutamate on the pregnant rats and their fetuses. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 74(8), 1737–1747. [www.belphotonics.com](http://www.belphotonics.com)
- Ernawati, A. (2017). Masalah gizi pada ibu hamil. *Jurnal Litbang*, 13(1), 60–69. <https://doi.org/10.33658/jl.v13i1.93>
- Food and Drug Administration. (2012, November 19). Questions and answers on monosodium glutamate (MSG). *U.S. Food and Drug Administration*. <https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/questions-and-answers-monosodium-glutamate-msg>
- Hasanah, A. (2015). Efek jus bawang bombay (*Allium cepa* Linn.) terhadap motilitas spermatozoa mencit yang diinduksi streptozotocin (STZ). *Saintika Medika*, 11(2), 92–101. <https://doi.org/10.22219/sm.v11i2.4203>

- Indrasari, N., & Agustina, F. (2021). Tempe dapat meningkatkan kadar hemoglobin (Hb) pada ibu hamil. *Jurnal Kebidanan Malahayati*, 7(4), 857–864. <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kebidanan>
- Kodali, B. S., Karuppiah, A., Bharadwaj, S., Chow, J., & Tanaka, K. (2022). Efficacy of sonorheometry point of care device in determining low fibrinogen levels in pregnant blood: An in vitro dilution and reconstitution study. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 36(5), 1423–1431. <https://doi.org/10.1007/s10877-021-00782-1>
- Kurtanty, D., Faqih, D. M., & Upa, N. P. (2019). Review monosodium glutamat: How to understand it properly. *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Munasiah, M. (2020). Impact of giving monosodium glutamate on health. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(4), 451–458. <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP>
- Mutmainnah, K., & Muthmainnah, M. (2023). Pengaruh program belajar ilmu takaran MSG (BELI TAUGE) dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang hipertensi. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Nasirotozahroh, U., & Susanti, R. (2023). Uji aktivitas fibrinolitik jus cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) pada tikus yang diberi asam traneksamat. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science*, 46(1), 1–9. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM>
- Prasetyaningsih, Y., Sari, M. W., & Ekawandani, N. (2018). Pengaruh suhu pengeringan dan laju alir udara terhadap analisis proksimat penyedap rasa alami berbahan dasar jamur untuk aplikasi makanan sehat (batagor). *Eksergi*, 15(2), 41–47. <https://doi.org/10.31315/e.v15i2.2383>
- Rahimah, S., Salampe, M., & Rahmania, N. (2020). Uji toksisitas teratogenik ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* Linn.) terhadap tikus (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 12(1), 29–35.
- Ranucci, M., Laddomada, T., & Baryshnikova, E. (2014). Blood viscosity during coagulation at different shear rates. *Physiological Reports*, 2(7). <https://doi.org/10.14814/phy2.12065>
- Shosha, H. M., Ebaid, H. M., Toraih, E. A., Abdelrazek, H. M. A., & Elrayess, R. A. (2023). Effect of monosodium glutamate on fetal development and progesterone level in pregnant Wistar albino rats. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(17), 49779–49797. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25661-x>
- Sloop, G. D., Holsworth, R., & Weidman, J. (2013). Review of major epidemiological studies of blood viscosity in cardiovascular diseases. *Integrative Medicine*, 12(6), 24. <https://www.researchgate.net/publication/320108174>

- Vricella, L. K. (2017). Emerging understanding and measurement of plasma volume expansion in pregnancy. *American Journal of Clinical Nutrition*, 106, 1620–1625. <https://doi.org/10.3945/ajcn>
- Wicaksono, M. G., Prabowo, K. A. D., Salsabila, A. F., Tias, E. P. A. N., & Hayati, L. R. (2022). Hidrolisat tempe dengan bromelin ekstrak nanas sebagai inovasi MSG organik.
- Widodo, S., Rachmayanti, R. A., Zahran, A., & Haqq, N. (2024). Peranan MSG tempe, nanas, dan bayam untuk pemenuhan gizi baik. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(5), 102–106. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11354979>
- Wulansari, R., & Wahdaniah, S. (2019). Perbedaan nilai masa pembekuan darah (clotting time) dengan menggunakan tabung kaca dan tabung plastik metode Lee and White. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 2(2), 64–66. <https://doi.org/10.30602/jlk.v2i2.333>