

**PENGARUH PEMBERIAN PERISA VANILI BUBUK
TERHADAP SISTEM KARDIOVASKULAR TIKUS
NORMOTENSIF**

SKRIPSI



Oleh:

TIARA SEPUTRI
NIM: 2120112390

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025**

ABSTRAK

Sistem kardiovaskular adalah salah satu sistem vital dalam tubuh manusia yang bertanggung jawab untuk mengedarkan darah, oksigen, dan nutrisi ke seluruh tubuh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh variasi dosis dan lama pemberian perisa vanili bubuk pada sistem kardiovaskular tikus normal putih jantan. Penelitian ini menggunakan metode rancangan post test eksperimental menggunakan hewan coba tikus putih Jantan yang dibagi menjadi 4 kelompok. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah tekanan darah, laju jantung, aliran darah, dan volume darah yang diukur menggunakan alat Non Invasive Blood Pressure (NIBP). Semua data diolah dengan ANOVA *two way* signifikan ($p < 0,05$) dan ada perbedaan nyata. Hasil dari penelitian ini yang didapat yaitu pemberian semua dosis dapat meningkatkan tekanan darah sistolik dan diastolik, Dosis 300 mg/kgBB dapat menurunkan laju jantung, Dosis 300 mg/kgBB dan 75 mg/kgBB dapat meningkatkan aliran darah, volume darah. Lama pemberian tidak memberikan pengaruh kecuali pada hari ke-1 dapat menurunkan tekanan darah, Semua lama pemberian dapat menurunkan laju jantung, dan semua lama pemberian dapat meningkatkan aliran darah dan volume darah.

Kata kunci : Perisa Vanili bubuk, Kardiovaskular, Non Invasive Blood Pressure (NIBP)

ABSTRACT

The cardiovascular system is one of the vital systems in the human body that is responsible for circulating blood, oxygen, and nutrients throughout the body. The purpose of this study was to see the effect of dose variations and duration of administration of vanilla powder flavor on the cardiovascular system of male white normal rats. This study uses an experimental post test design method using male white rat test animals which are divided into 4 groups. The parameters observed in this study were blood pressure, heart rate, blood flow, and blood volume measured using the Non Invasive Blood Pressure (NIBP) tool. All data were processed with a significant two-way ANOVA ($p < 0.05$) and there was a noticeable difference. The results of this study obtained are that the administration of all doses can increase systolic and diastolic blood pressure, a dose of 300 mg/kgBB can reduce heart rate, a dose of 300 mg/kgBB and 75 mg/kgBB can increase blood flow, blood volume. The length of administration has no effect except on the 1st day can lower blood pressure, all the length of administration can lower the heart rate, and all the length of administration can increase blood flow and blood volume.

Keywords : Vanilla Flavor Powder, Cardiovascular, Non Invasive Blood Pressure (NIBP)

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut data survei kesehatan RIKESDAS (2018), Negara Indonesia memiliki pravelensi penyakit kardiovaskular, salah satunya yaitu Kasus penyakit jantung dan gangguan pembuluh darah di Indonesia menunjukkan tren peningkatan sebesar 1,5%, dengan jumlah penderita mencapai sekitar 1.017.290 orang. Prevalensi tertinggi tercatat di wilayah Kalimantan Utara sebesar 2,2% dan diikuti oleh Gorontalo (Hafila et al., 2023). Pada tahun 2020, penyakit kardiovaskular tercatat sebagai salah satu penyebab kematian paling dominan dengan kontribusi sebesar 36% dari seluruh angka kematian, yang jumlahnya dua kali lebih besar dibandingkan kematian akibat kanker. (Pane *et al.*, 2022).

Menurut data yang dipublikasikan WHO pada tahun 2023, penyakit jantung tercatat sebagai faktor dominan penyebab kematian di seluruh dunia. Salah satunya yaitu penyakit gagal jantung. Gagal jantung disebabkan oleh beberapa faktor yang dapat memicu timbulnya penyakit kardiovaskular, salah satunya adalah peningkatan frekuensi denyut jantung. Peningkatan denyut jantung pada saat tubuh beristirahat diketahui berkontribusi terhadap munculnya gangguan jantung dan pembuluh darah, karena dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara suplai oksigen dan kebutuhan oksigen pada otot jantung (*miokardium*) didalam tubuh dan memperburuk gangguan efisiensi jantung. (Pradnyani *et al.*, 2023).

Menurut penelitian Hanieh et al. (2016) yang berjudul “*Pengaruh Bau Susu Ibu dan Vanili terhadap Denyut Jantung dan Saturasi Oksigen Darah Bayi*

Prematur Selama dan Setelah Venipuncture”, ditemukan bahwa aroma ASI berperan signifikan dalam menurunkan denyut jantung serta kadar saturasi oksigen darah selama prosedur venipuncture. Sementara itu, paparan bau vanili tidak memperlihatkan pengaruh yang bermakna terhadap kedua parameter tersebut pada bayi prematur.

Penelitian yang dilakukan oleh Azzahra et al. (2021) dengan judul *“Pengaruh Aromaterapi Vanila terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi di Kampung Cloco Kecamatan Banjarsari”* menunjukkan bahwa pemberian aromaterapi vanila mampu menurunkan tekanan darah. Aromaterapi yang digunakan berupa minyak esensial vanila yang berasal dari *planifolia fruit*. Saat dihirup, molekul volatil dari aromaterapi tersebut melepaskan unsur aromatik yang dapat menstimulasi memori serta respons emosional. Proses ini menimbulkan rasa tenang dan rileks, sehingga berdampak pada penurunan tekanan darah penderita hipertensi di Kampung Cloco Kecamatan Banjarsari.

Menurut penelitian yang telah dilakukan Ho et al., (2011) yang berjudul *“ Studi toksikologi vanillin pada tikus melalui pemberian oral dan intra-peritoneal”*. Hasil yang didapat, studi ini menemukan bahwa dosis tinggi vanillin (300 mg/kg) tidak menyebabkan toksisitas signifikan pada darah, ginjal, atau hati tikus, meskipun menyebabkan ketidaksadaran sementara. Vanillin juga menunjukkan sifat protektif terhadap jaringan darah dan otak.

Menurut penelitian yang dilakukan Novita Herliani, (2019) yang berjudul *“ Efek ekstrak etanol buah vanili terhadap penurunan kadar asam urat mencit jantan”*. Hasil penelitian yang didapat ekstrak buah vanili mampu menurunkan kadar asam urat darah mencit yang diinduksi dengan suspensi hati ayam.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ueno *et al.*, (2019), yang berjudul “ Studi perilaku komprehensif tentang efek inhalasi vanillin pada tikus”. Hasil yang didapat menghirup vanili memiliki efek anti-nosiseptif dan relaksan otot serta dapat meningkatkan perilaku seperti kecemasan pada tikus. Namun, menghirup vanili tidak memiliki efek pada aktivitas tikus atau fungsi kognitif. Studi ini memberikan dasar ilmiah untuk efek neuropsikologis minyak esensial yang mengandung vanili. Menghirup minyak esensial yang mengandung vanili dapat menyebabkan sedasi yang efektif.

Penelitian mengenai pengaruh perisa vanili bubuk terhadap tekanan darah dan detak jantung normal hingga saat ini belum pernah dilakukan, namun sudah ada yang meneliti sebelumnya mengenai pengaruh aromaterapi minyak essensial vanila terhadap tekanan darah pada penderita hipertensi, dan penelitian mengenai bau vanila terhadap denyut jantung dan saturasi oksigen bayi prematur selama dan setelah venipuncture. Dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Hanieh *et al.*, bertolak belakang dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Azzahra *et al.*, Berdasarkan perbedaan tersebut, peneliti terdorong untuk melakukan kajian dengan judul “*Pengaruh Pemberian perisa Vanili Bubuk terhadap Sistem Kardiovaskular Tikus Normotensif*”.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah perisa vanili bubuk dapat mempengaruhi sistem kardiovaskular pada tikus putih jantan normal?
2. Apakah variasi dosis perisa vanili bubuk memberikan efek yang berbeda pada sistem kardiovaskular pada tikus putih jantan normal?

3. Apakah lama pemberian perisa vanili bubuk mempengaruhi sistem kardiovaskular pada tikus putih jantan normal?

1.3 Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui apakah perisa vanili bubuk dapat mempengaruhi sistem kardiovaskular pada tikus putih jantan normal.
2. Untuk melihat apakah variasi dosis perisa vanili bubuk memberikan efek yang berbeda pada sistem kardiovaskular terhadap tikus putih jantan normal.
3. Untuk melihat apakah lama pemberian perisa vanili bubuk berpengaruh terhadap sistem kardiovaskular pada tikus putih jantan normal.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan tambahan informasi kepada masyarakat mengenai efek perisa vanili bubuk terhadap aspek kesehatan..
2. Menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya dalam bidang serupa sehingga dapat dikembangkan secara lebih luas..
3. Memperluas wawasan serta pengetahuan penulis terkait kajian tentang pengaruh pemberian perisa vanili bubuk terhadap sistem kardiovaskular tikus normotensif.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji pengaruh pemberian perisa vanili bubuk terhadap sistem kardiovaskular tikus normotensif dapat disimpulkan:

1. Perisa vanili bubuk dapat mempengaruhi sistem kardiovaskular pada tikus putih jantan normotensif
2. pemberian semua dosis dapat meningkatkan tekanan darah sistolik dan diastolik, Dosis 300 mg/kgBB dapat menurunkan laju jantung, Dosis 300 mg/kgBB dan 75 mg/kgBB dapat meningkatkan aliran darah, volume darah.
3. Lama pemberian tidak memberikan pengaruh kecuali pada hari ke-1 dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik, Semua lama pemberian dapat menurunkan laju jantung, dan semua lama pemberian dapat meningkatkan aliran darah dan volume darah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan pada peneliti selanjutnya untuk meneliti pengaruh perisa vanili bubuk terhadap sistem kardiovaskular terhadap tikus yang diberi induksi untuk memperkuat efek zat uji terhadap parameter fisisologis lebih menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisyah U. (2022). *Sistem Pemantauan Detak Jantung Dan Saturasi Oksigen (SPO₂) Menggunakan Sensor Max30100 dengan Aplikasi Telegram Berbasis Internet Of things*. (Skripsi, Universitas islam Negeri Walisongo Semarang).
- Anugrah, D. (2016). Rancang Bangun Pengukur Laju Detak Jantung Berbasis PLC Mikro. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 1(3), 163–170.
- Azzahra, S. R., Saelan, & Rinjani, D. S. (2021). Pengaruh aromaterapi vanila terhadap penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi di Kampung Clolo Kecamatan Banjarsari. *Jurnal Universitas Kusuma Husada Surakarta*, 000. [http://eprints.ukh.ac.id/id/eprint/2473/1/Naskah Publikasi .pdf](http://eprints.ukh.ac.id/id/eprint/2473/1/Naskah%20Publikasi.pdf).
- Banerjee, G., dan P. Chattopadhyay. (2019). Bioteknologi vanilin: Perspektif dan masa depan. *Jurnal Sains Pertanian Pangan*. 99 (2):499–506. doi:10.1002/jsfa.9303.
- Fransisco, D (2015). *Analisi Sinyal Suara Jantung Dengan Menggunakan Representasi Spektum*. (Skripsi, Institut Bisnis Dan Informatika stikom Surabaya).
- Dermawan, J. Dan Baharsjah J.S., (2015). Dasar-Dasar Fisiologi Tanaman. SITC. jakarta.
- Erika, I. M., Komala Dewi, R., Nyoman, I., & Ustriyana, G. (2021). Analisis Peramalan Penjualan Serbuk Vanila (Ground Vanilla) dan Ekstrak Vanila (Extract Vanilla) pada PT. Tripper Nature, Bali. *Jurnal Agribisnis Dan Agrowisata*, 10(2), 2685–3809.
- Erona, M. (2016). *Pertumbuhan bibit valini (Vanilla planifolia Andrews) Terinokulasi Fungsi Mikoriza Arbuskula Dan Trichoderma Harzianum Pada Tanah Ultisol*. (Skripsi, Institut Pertanian Bogor). Bogor.
- Firdaus, D, B. (2021). Sirkulasi Pulmoner . *human Care Journal*, E-ISSN : 2528-665, Vol 6, No 3.
- Giridhar, P dan Ravishankar, G.A. (2004). *Efficient Micropropagation of Vanilla planifolia Andr. Under Influence of Thidiazuron, Zeati and Coconut Milk*. *Indian Journal of Biotechnology*. 3 : 113-118.
- Gray, H.H., Dawkins, K.D., Morgan, J.M. and Simpson, I.A., 2005, *Lecture notes: kardiologi*, Erlangga Medical Series, Jakarta.

- Hafila DN, Wisudawan K, Darma S, Nurhikmah N.Dahlia D., (2023). Prevalensi Penyakit Kardiovaskular Pada Masa Pandemic Tahun 2020-2021 Di RS Arifin Nu" mang Kabupaten Sidrap.
- Hakim, Lucham. (2015). *Rempas Dan Herba Kebun Pekarangan Rumah Masyarakat*. Yogyakarta: Pustaka Indonesia.
- Herliani Novita. (2019). *Efek Ekstrak Etanol Buah Vanili (Vanili Planifolia Andrews) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit (Mus musculus L) Jantan*. (Skripsi, Universitas Lampung).
- Herman, (2009), dalam, Anggitasari. (2017). *Rancang Bangun Prototipe Sistem Monitoring Detak Jantung Dengan Menggunakan Smartphone android Berbasis*. (Skripsi Universitas Negeri Jakarta).
- Ho, K., Yazan, L., Ismail, N., & Ismail, M. (2011). Toxicology study of vanillin on rats via oral and intra-peritoneal administration.. *Food and chemical toxicology : an international journal published for the British Industrial Biological Research Association*, 49 1, 25-30 .
<https://doi.org/10.1016/j.fct.2010.08.023>.
- Holmes k, B, Gibbison, H. A, & Vohra, A. (2017). Katup Mitral Dan Penyakit Katup Mitral, *Vol 17, Edisi 1 hal*.
- Ivanali K. (2019). *Modul Fisiologi Jantung*. Jakarta: Universitas. Esa Unggul.
- Kasron, 2011. *Anatomi Fisiologi Kardiovaskuler*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Kaur, B., dan D. Chakraborty. (2013). Pendekatan bioteknologi dan molekuler untuk vanili produksi: Sebuah tinjauan. *Aplikasi Biokimia Bioteknologi*. 169 (4):1353–1372. doi:10.1007/s12010-012-0066-1.
- Kinga A.A., Shaughness, D.T., Murea, K., Leszczynska, J., Ward, W.O., and Umbach, D.M. 2007. *Anti Mutagenicity Of Cinnamaldehyde And Vanillin In Human Cells: Global Gene Expression and Possible Role Of DNA Damage And Repair*. *Mutat Res*. 616 (1-2): 60–9.
- Lestari, I, M, (2021). *Anatomi Jantung Dan Pembuluh Darah*. Jawa Tengah: Media Pustaka Indo.
- Liang, J., S. Wu., H. Lo., C. Hsiang., T. Ho. (2009). Vanillin Inhibits Matrix Metalloproteinase-9 Expression through Down-Regulation of Nuclear Factor- κ B Signaling Pathway in Human Hepatocellular Carcinoma Cells. *MolPharmacol*. 75:151–7.
- Makki, M. (2020). Peningkatan Ekonomi Pesantren Melalui Budidaya Vanili Dengan Sistem Agrikultur Di Kabupaten Bondowoso. *Jurnal Istiqro*, 6(1), 40. <https://doi.org/10.30739/istiqro.v6i1.558>.

- Makni, M., Chtourou, Y., Fetoui, H., Garoui el M., Boudawara, T., Zeghal, N. (2011). Evaluation Of The Antioxidant, Antiinflammatory And Hepato Protective Properties of Vanillin In Carbon Tetrachloride-Treated Rats. *Eur J Pharmacol.* 668 (1-2):133-9.
- Maulana Hanif. (2020). *Perancangan Wooden watch Heart rate detector berbasis Arduino Untuk Memonitoring Pasien Penyakit jantung.* (Skripsi, Universitas Pancasakti Tegal).
- Menon, S., dan Nayeem, N. (2013). Vanilla Planifolia: *A review of a plant commonly used as flavouring agent.* *International Journal of Pharmaceutical Sciences.*
- Mochtar, M. (2012). Prospek Pemberian Alkohol Alifatis untuk Peningkatan Produksi Vanili. *Primordia. Journal. Vol. 5. Issue 2 (145-157).*
- Neshat H, Jebreili M, Seyyedrasouli A, Ghojazade M, Hosseini MB, Hamishehkar H. (2016). Effects of Breast Milk and Vanilla Odors on Premature Neonate's Heart Rate and Blood Oxygen Saturation During and After Venipuncture. *Pediatr Neonatol.* 2016 Jun;57(3):225-31. doi: 10.1016/j.pedneo.2015.09.004. Epub 2015 Oct 20. PMID: 26560183.
- Niazi, J., Kaur, N., Sachdeva, R.K., Bansal, Y., Gupta, V. (2014). Anti-inflammatory and Antinociceptive Activity of Vanillin. *Drug Development and Therapeutics Journal.* Vol. 5. Issue 2 (145-157).
- Nurchayani, E. (2022). Varietas Unggul Vanili Tahan Busuk batang: Berbasis Teknik Molekular dan Induced Resistance. *Plantaxia. Yogyakarta.*
- Herliani Novita. (2019). *Efek Ekstrak Etanol Buah Vanili (Vanilla Planifolia Andrews) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Mencit (Mus Musculus L). Jantan.* (Skripsi, Universitas Lampung).
- Nurchayani, E. (2013). *Karakterisasi Planlet Vanila (Vanilla planifolia Andrews) Hasil seleksi In Vitro dengan Asam Fusarat terhadap Fusarium oxysporum f.sp. vanillae.* Disertasi. Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Nurdiana, D., & Nafi'ah, H. H. (2021). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Akar Dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Terhadap Pertumbuhan Setek Vanili (Vanilla Planifolia Andrews). *JAGROS: Jurnal Agroteknologi dan Sains (Journal of Agrotechnology Science)*, 5(1), 292-303.
- Okpala,B.(2016).*Incredible Benefit of Vanilla.* [https://globalfoodbook.com/incredible-benefits-of-vanilla.](https://globalfoodbook.com/incredible-benefits-of-vanilla) Diakses pada tanggal 15 september 2018.

- Pane et al. (2022). Faktor-Faktor Risiko Penyakit Kardivaskular Berbasis Masyarakat. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 4(4), 1183–1192.
- Park, S.H., Sim, Y.B., Choi, S.M., Seo, Y.J., Kwon, M.S., Lee, J.K., dan Suh, H.W. (2009). Antinociceptive profiles and mechanisms of orally administered vanillin in the mice. *Arch Pharm Res* . 32 (11): 1643-9.
- Pearce, E.C., (2016). *Anatomi dan fisiologi untuk paramedis*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Pradnyani NKYM, Antara IMPS, Wita IW, Auastika LOS (2023). Hubungan laju detak jantung dengan rehospitalisasi pada penderita gagal jantung di ESUP prof. dr. I.G.N.G. Ngoerah, Bali, Indonesia. *Intisari sains medis*,
- Prakoso, A, K. (2014). *Kajian Karakteristik Bubuk Ekstrak Vanili (Vanilla planifolia) Dengan Penambahan Maltodekstrin Menggunakan Pengering Vakum*. (Skripsi, Universitas Padjadjaran).
- Purnamasari, R. I., & Rijal, M. R. (2015). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Kompetensi Dasar Sistem Peredaran Darah Manusia Melalui Media Audio Visual. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol. 7, No. 01.
- R. M. Jones., 2008, Penilaian Umum dan Tanda - tanda Vital Vol. 2, pp. 1–33.
- Rusdiana, T., Putriana, N. A., Sopyan, I., Gozali, D., & Husni, P. (2019). Pemberian Pemahaman Mengenai Sediaan Herbal yang Berfungsi untuk Pemeliharaan Kesehatan Jantung dan Ginjal di Desa Cibeusi, Sumedang, Jawa Barat." *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, ISSN 1410-5675; eISSN 2620-8431.
- Sanjoyo Raden. (2005). *Sistem Kardiovaskular*. (Skripsi, Universitas Gadjah Mada).
- Setyaningsih, D., M.S. Rusli, Melawati, I. Mariska. (2006). Optimasi Proses Maserasi Vanili (*Vanilla planifolia*) Hasil Modifikasi Proses Curing. *Jurnal Teknol dan Industri Pangan*, vol XVII, No.2.
- Shanmugavalli, N., Umashankar, V and Raheem. (2009). Antimicrobial activity of *Vanilla planifolia*. *Indian Society for Education and Environment (iSee). Indian Journal of Science and Technology*. Vol.2 No 3. (37-40).
- Shyamala, B. N., Madhava N.M., Sulochanamma, G. and Srinivas, P. (2007). Studies on the Antioxidant Activities of Natural Vanilla Extract and Its Constituent Compounds through in Vitro Models. *Journal of Agric. Food Chem.*, 55 (19), pp 7738–7743.

- Sundjaja, J. H, Bruno, B. (2023). *horax anatomy of the pulmonary heart valve*. Amerika: National library of medicine.
- Trisnawaty, W. A., L. (2022). *Hubungan Aktivitas Fisik Dengan tekanan Darah Penderita Hipertensi Di Dusun 1 Desa Jiwan Kecamatan Jiwan Kecamatan Madiun*. (Skripsi, Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun).
- Ueno, H., Shimada, A., Suemitsu, S., Murakami, S., Kitamura, N., Wani, K., Takahashi, Y., Matsumoto, Y., Okamoto, M., Fujiwara, Y., & Ishihara, T. (2019). *Comprehensive behavioral study of the effects of vanillin inhalation in mice.. Biomedicine & pharmacotherapy = Biomedecine & pharmacotherapie*, 115, 108879 .
- Veena Paul, Dinesh Chandra Rai, Ramyaa Lakshmi TS, Suresh Kumar Srivastava & Abhishek Dutt Tripathi (2021) Tinjauan komprehensif tentang vanillin: sintesis mikroba, isolasi dan pemulihannya, *Bioteknologi Pangan*, 35:1, 22-49.
- Wael Syahrani. (2023). *Buku Ajar Anatomi Fisiologi Manusia*. Universitas Patimura.
- Wahyuningsih, H. P. Kusmiyati. Y. (2017). *Buku Anatomi Fisiologi Manusia*. Jakarta: Pusdik SDM kesehatan.
- Wibowo J, T.(2023). *Rancang Bangun Sistem Pengukuran Detak Jantung Menggunakan Sensor MAX30100 dan ESP8266 Berbasis Android*. (Skripsi, Universitas Jember).
- Wibowo, A, F, Karno, K, Krisanto, B, A. (2023). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Auksin Sintetik Dan Auksin Alami Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Vanili (*Vanilla planifolia Andrews*). *Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan* 8 (1), 71-80.
- Yucel, Elvin, Phillippe, B., Betrand, Jessica, L., Chruchill, Mayooraan, Namasivayam. (2020). Tinjauan Katup Trikuspid; Anatomi, Patofisiologi Dan Penilaian Ekokardiografi Dengan Fokus Pada Regurgitasi Trikuspid Fungsional, Vol 12, No 5.

