

Karakterisasi Gugus Fungsi dan Pemanfaatan Ekstrak *Camellia Sinensis* Sebagai Obat Diuretik Serta Media Kontras pada Pemeriksaan Sinar-X Diagnostik CT Scan Stonografi

Characterization of Functional Groups and Utilization of *Camellia Sinensis* Extract as a Diuretic Drug and Contrast Media in CT Scan Stonography Diagnostic X-Ray Examinations

Farida Wahyuni ^{1*}

Sri Sugiarti ²

Deny Eka Wahyulia ³

^{1,2}Institut Teknologi Kesehatan
Malang Widya Cipta Husada,
Malang, Jawa Timur, Indonesia

²Rumah Sakit Wawa Husada,
Malang, Jawa Timur, Indonesia

*email: fwahyuni77@gmail.com

Abstrak

CT Scan Stonografi merupakan salah satu pemeriksaan diagnostik untuk mengevaluasi secara komprehensif fungsi saluran kemih seperti ginjal, ureter dan kelainan kongenital lain pada ginjal. Teh hitam (*Camellia sinensis*) digunakan sebagai media kontras negatif oral untuk mendapatkan citra CT Scan Stonografi yang optimal. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakterisasi gugus fungsi dan pemanfaatan teh hitam dalam pemeriksaan CT Scan Stonografi. Karakterisasi gugus fungsi dalam penelitian ini menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan dilanjutkan dengan penelitian di RS Wawa Husada untuk pemanfaatan *Camellia sinensis* sebagai obat diuretik dan media kontras pada teknik radiografi CT Scan Stonografi. Berdasarkan hasil *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dapat diketahui bahwa senyawa yang berperan sebagai obat diuretik dan media kontras pada pemeriksaan CT Scan Stonografi adalah kafein. Spektrum FTIR kafein dalam penelitian ini menunjukkan dua pita karakteristik pada daerah 1613,05 cm⁻¹ dan 1728,57 cm⁻¹. Kafein dapat mempercepat pasien merasakan buang air kecil serta kandungan dalam teh ini dapat membuat gambar terlihat lebih opak. hal ini dapat membantu memvisualisasikan organ-organ yang akan dinilai pada pemeriksaan CT Scan Stonografi. Hasil dari penelitian ini yaitu, pasien yang minum seduhan teh hitam sebanyak 600 ml didapatkan nilai densitas vesica urinaria -23,63 HU.

Kata Kunci:

CT Scan Stonografi
Camellia Sinensis
Obat Diuretik
Media Kontras
Densitas

Keywords:

CT Scan Stonography
Camellia Sinensis
Diuretic Drugs
Contrast Media
Density

Abstract

CT Scan Stonography is a diagnostic examination to comprehensively evaluate the function of the urinary tract, including the kidneys, ureters, and other congenital abnormalities in the kidneys. Black tea (*Camellia sinensis*) is used as an oral negative contrast medium to obtain optimal CT Scan Stonography images. The purpose of this study was to determine the characterization of functional groups and the use of black tea in CT Scan Stonography examinations. The characterization of functional groups in this study utilized Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy and was further explored in research conducted at Wawa Husada Hospital, focusing on the use of *Camellia sinensis* as a diuretic drug and contrast medium in CT Scan and Stonography radiography techniques. Based on the results of Fourier Transform Infrared (FTIR), it can be seen that the compound that acts as a diuretic drug and contrast medium in CT Scan Stonography examinations is caffeine. The FTIR spectrum of caffeine in this study showed two characteristic bands in the 1613.05 cm⁻¹ and 1728.57 cm⁻¹ regions. Caffeine can accelerate the patient's feeling of urination, and the content in this tea can make the image look more opaque. This can help visualize the organs being assessed during a CT scan. The results of this study showed that patients who drank 600 ml of black tea had a bladder density of -23.63 HU.



© 2025 The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v1i13.11920>.

PENDAHULUAN

Pemeriksaan sinar-X diagnostik dilakukan untuk memperoleh citra obyek tubuh yang diperiksa serta mendiagnosis penyakit (Nugraheni et al., 2022; Sambawitasia, 2022; Sugiarti et al., 2024; Wahyuni et al.,

2020). Salah satu pemeriksaan yang menggunakan sinar-X adalah pemeriksaan CT Scan Stonografi (Angella et al., 2021; Badawood et al., 2015; Kizildag Yirgin et al., 2020; Saifudin & Budi Saputra, 2021). Pemeriksaan CT Scan Stonografi merupakan pemeriksaan saluran kemih tanpa menggunakan media kontras oral maupun

intravena sehingga mencegah efek samping dari injeksi media kontras seperti alergi atau penurunan fungsi ginjal yang disebabkan setelah injeksi media kontras (Sambawitasia, 2022).

Media kontras dapat digunakan untuk mendapatkan hasil citra CT Scan Stonografi yang optimal (Shinta J. Hapsari1, Risalatul Latifah2*, 2019; Yudha, 2020). Terdapat media kontras positif dan negatif dalam menghasilkan citra yang optimal. Air dapat digunakan sebagai media kontras negatif (Angella et al., 2021). Hasil citra optimal didapatkan dari diuretik. Diuretik merupakan zat yang berfungsi membuang kelebihan garam dan air dalam tubuh melalui urine. Terdapat bahan alami yang mempunyai efek diuretik yaitu teh hitam (*Camellia sinensis*). Teh (*Camellia sinensis*) mengandung kafein yang mampu memperlancar aliran darah ke ginjal sehingga menstimulasi fungsi ginjal dalam meningkatkan produksi urine (Angella et al., 2021).

Teh (*Camellia sinensis*) dibuat dari pucuk muda daun teh yang telah mengalami proses pengolahan tertentu seperti pelayuan, penggilingan, oksidasi enzimatis, dan pengeringan (Hope et al., 2022; Ohgami et al., 2014; Sukmayadi et al., 2021). Manfaat yang dihasilkan dari minuman teh adalah memberi rasa segar, dapat memulihkan kesehatan badan, dan terbukti tidak menimbulkan dampak negatif (Sukmayadi et al., 2021). Khasiat yang dimiliki minuman teh tersebut berasal dari kandungan senyawa kimia pada daun teh hitam (*Camellia sinensis*) (Dewi et al., 2021; Susilowati & Nanda Syta Nur'aini, 2022; Wardani & Ferry Fernanda, 2016).

Penggunaan zat diuretik secara alami mampu meminimalisir efek maupun resiko terhadap ginjal dibandingkan dengan penggunaan bahan obat kimia misalnya furosemda. Pasien memerlukan persiapan khusus sebelum dilakukan tindakan CT Scan Stonografi (Widyasari et al., 2023). Salah satu persiapannya yaitu pasien meminum kandungan zat diuretik sebelum pemeriksaan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis karakterisasi komposisi ekstrak *Camellia*

sinensis sebagai obat diuretik dan media kontras pada teknik radiografi CT Scan Stonografi. Keuntungan menggunakan teh hitam adalah biaya rendah, kemudahan pemrosesan dan alami (Sukmayadi et al., 2021). Selain itu, ketersediaan teh melimpah serta memanfaatkan potensi lokal Indonesia.

Potensi teh sebagai media kontras pada CT Scan Stonografi didukung oleh kandungan gugus fungsi fenolik, flavonoid, dan tanin yang berperan dalam meningkatkan densitas radiografis. Senyawa-senyawa tersebut mengandung atom dengan bilangan massa relatif tinggi, terutama oksigen pada gugus hidroksil dan karbonil, yang dapat berkontribusi terhadap peningkatan nilai Hounsfield Unit (HU) pada hasil citra CT Scan Stonografi (Sambawitasia, 2022).

Sifat gugus fungsi dari *Camellia sinensis* dikarakterisasi dengan *Fourier Transform InfraRed* (FTIR). Pemilihan *Fourier Transform InfraRed* (FTIR) sebagai metode analisis didasarkan pada kecepatan analisis, kemudahan metode analisis, biaya dan ketersediaan alat, serta waktu yang relatif singkat (Kowalczyk & Pitucha, 2019; Mathivet et al., 2019). Kelebihan lainnya dapat digunakan pada semua frekuensi dari sumber cahaya secara simultan sehingga analisis dapat dilakukan lebih cepat daripada menggunakan cara sekuensial atau scanning. Sensitivitas dari metode spektrofotometri FTIR lebih besar daripada cara dispersi sebab radiasi yang masuk ke sistem detektor lebih banyak tanpa harus melalui celah (slitless) (Caroline Oktaviana Hutagalung & Maulida, 2014; El-Hamid et al., 2019; Pambudi et al., 2017). Pengukuran nilai densitas vesica urinaria (uji fisika) pada CT Scan Stonografi dilakukan dengan menggunakan *software Region of Interest* (ROI) pada *setting window*.

METODOLOGI

Bahan penelitian yang digunakan adalah teh hitam (*Camellia sinensis*) dari pekalongan (Teh Cap Bandulan). Alat yang digunakan dalam metode karakterisasi gugus fungsi adalah spektrofotometer FTIR. Uji gugus fungsi dilakukan di laboratorium kimia Universitas Brawijaya. Prinsip kerja FTIR yaitu berdasarkan interaksi antara energi dan material. Keunggulan metode spektrofotometer FTIR adalah cepat, tidak merusak, preparasi sampel sederhana, mudah digunakan, menggunakan sedikit pelarut sehingga ramah lingkungan jika dibandingkan dengan metode spektroskopi lainnya.

Tipe spektrofotometer FTIR yang digunakan adalah FTIR Shimadzu. Sampel berupa teh bubuk tubruk diletakkan pada *sample holder*, kemudian disinari dengan sinar inframerah. Data yang diperoleh dari pengujian ini berupa persen transmittan (%T) dan bilangan gelombang. Pengamatan gugus fungsional dilakukan pada bilangan gelombang 425 cm^{-1} hingga 4000 cm^{-1} . Spesifikasi FTIR yang digunakan yakni:

FTIR model : Shimadzu, IRSpirit-T

Serial No. : A22415801432 A

Resolution : 4 cm^{-1}

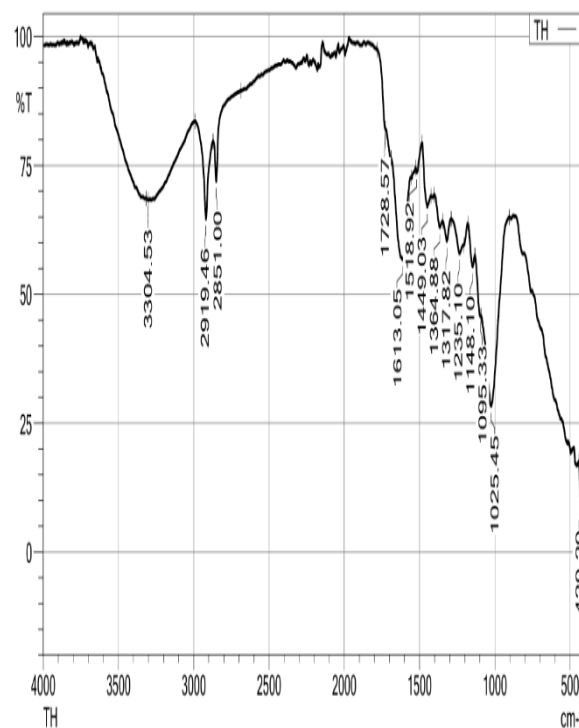
Tahapan selanjutnya adalah pemanfaatan ekstraksi teh hitam sebagai media kontras dalam radiografi CT Scan Stonografi. Prosedur pembuatan ekstraksi teh hitam (*Camellia sinensis*) dilakukan dengan menggunakan 40 gram daun teh hitam dalam air mendidih sebanyak 1800 cc dan direbus selama kurang lebih 30 menit dengan api kecil sehingga dihasilkan rebusan berwarna hitam pekat. Dalam satu resep tersebut didapatkan 8 gelas seduhan teh hitam, dengan takaran 1 gelas berisi 200 cc teh hitam.

Penelitian pemanfaatan *Camellia sinensis* sebagai media kontras pada teknik radiografi CT Scan Stonografi dilakukan di Rumah Sakit Wawa Husada dengan menggambarkan keadaan dalam penerapan *Camellia sinensis* sebagai media kontras pada teknik radiografi

CT Scan Stonografi di Instalasi Radiologi rumah sakit tersebut. Data dikumpulkan dengan cara: observasi, dokumentasi dan wawancara. Data yang terkumpul selanjutnya diolah dan disajikan dalam bentuk teks yang bersifat naratif dimana data akan terorganisasikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu indikator adanya kandungan senyawa kompleks adalah munculnya suatu gugus fungsi tertentu (Pambudi et al., 2017). Gugus fungsi dapat dideteksi dengan analisis FTIR. **Gambar 1** menunjukkan spektrum transmisi sampel teh hitam (*Camellia sinensis*) dari 425 hingga 4000 cm^{-1} .



Gambar 1. Spektrum transmisi Fourier Transform Infrared (FTIR) teh hitam (*Camellia sinensis*) pada bilangan gelombang berkisar dari 425 cm^{-1} hingga 4000 cm^{-1}

Tabel 1 menunjukkan daerah serapan FTIR sampel teh hitam (*Camellia sinensis*). Puncak transmisi karakteristik diidentifikasi dengan bilangan gelombang. Puncak serapan pada 3304,53 cm^{-1} menunjukkan vibrasi gugus fungsi (O-H) dan puncak yang dikaitkan dengan hidroksil fenolik yang terletak di antara 3200 dan 3600 cm^{-1} (Esteki et al., 2022).

Tabel 1. Daerah serapan FTIR sampel teh hitam (*Camellia sinensis*).

Bilangan gelombang (cm^{-1})	Gugus fungsi
3400 - 3200	O-H
1725 - 1705	C=O keton
1600 - 1475	C=C aromatik
1260 - 1000	C-O

Pada Penelitian ini, puncak 2851 cm^{-1} merupakan *asymmetric* dan *symmetric stretching vibration* dari C-H, karena puncak karakteristik gugus fungsi C-H dalam alkana biasanya terletak pada 2950–2850 cm^{-1} (Giorgini et al., 2024). Spektrum FTIR teh hitam menunjukkan adanya puncak dengan intensitas kuat dan tajam pada rentang daerah 1600-1760 cm^{-1} . Puncak yang muncul pada daerah tersebut dapat menunjukkan adanya vibrasi ulur ikatan C=O (karbonil) dari senyawa flavonoid, terfenoid, alkaloid, polifenol, dan katekin. Pada penelitian ini, Puncak serapan 1613,05 cm^{-1} dan 1728,57 cm^{-1} menunjukkan adanya ikatan C=O yang mewakili gugus carbonyl dalam senyawa kimia seperti flavonoid, polifenol, dan katekin. Intensitas puncak di daerah 1600-1760 cm^{-1} spektrum FTIR dapat dipengaruhi senyawa yang bervibrasi pada daerah tersebut. Salah satu senyawa dapat memberikan pengaruh terhadap intensitas puncak pada daerah 1600-1760 cm^{-1} adalah kafein. Spektrum FTIR kafein dalam penelitian ini menunjukkan dua pita karakteristik pada daerah 1613,05 cm^{-1} dan 1728,57 cm^{-1} . Kafein memiliki efek diuretik. Kafein dapat meningkatkan produksi urine dengan cara meningkatkan aliran darah ke ginjal dan menghambat penyerapan kembali air dan elektrolit. Puncak serapan pada 1025,45 dan 1095,33 dan 1148,10

dan 1235,10 cm^{-1} disebabkan oleh C-H tekuk kedalam. Teh memiliki kandungan yang sangat bermanfaat untuk kesehatan seperti kafein, polifenol *catechin* dan minyak essensia (Kanlaya & Thongboonkerd, 2019; Parveen et al., 2023; Shinta J. Hapsari I, Risalatul Latifah2*, 2019)l. Komponen utama dalam teh adalah *catechin* yang merupakan senyawa turunan tanin terkondensasi, dikenal juga sebagai senyawa polifenol karena memiliki banyak gugus fungsi hidroksil.

Kafein dapat mempercepat pasien merasakan buang air kecil serta kandungan dalam teh ini dapat membuat gambar terlihat lebih opak. hal ini dapat membantu memvisualisasikan organ organ yang ingin dinilai pada pemeriksaan CT Scan stonografi. Anatomi yang terlihat pada pemeriksaan CT Scan stonografi dengan kasus hidronefrosis menggunakan teh adalah kedua ginjal, kedua ureter, vesica urinaria, dan batu ginjal.

Pada penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui persiapan alat di Instalasi Radiologi RS Wava Husada sebelum melakukan pemeriksaan CT Scan Stonografi adalah pesawat CT Scan 160 slice, komputer workstation, operator console, foot rest, hand and body strap, head support / bantal, dan baju pasien.

Pada penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui pada pemeriksaan di Instalasi Radiologi RS Wava Husada dilakukan saat pasien sudah merasa ingin buang air kecil, kemudian pasien diposisikan *supine* dengan posisi *feet first* dan tangan diletakkan di atas kepala. Posisi objek *Mid Sagital Plane* (MSP) pada pertengahan meja pemeriksaan dan pastikan daerah abdomen tercover dalam lapangan penyinaran. Teknik *scanning* dilakukan dengan memilih protokol Abdomen–C dan membuat scanogram abdomen AP dan lateral. Kemudian atur *Field of View* (FOV) pada hasil scanogram dengan batas atas pada diaphragma dan batas bawah pada *symphysis pubis*. Parameter CT Scan Stonografi ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Tabel II. Penentuan Parameter CT Scan Stonografi.

Parameter CT Scan Stonografi	Set-up Value
Field of View	329 FOV
Colimation	64 x 0,625 mm
Matrix	512 x 512
Cathode voltage	120 kVp
Slice Thickness	5 mm

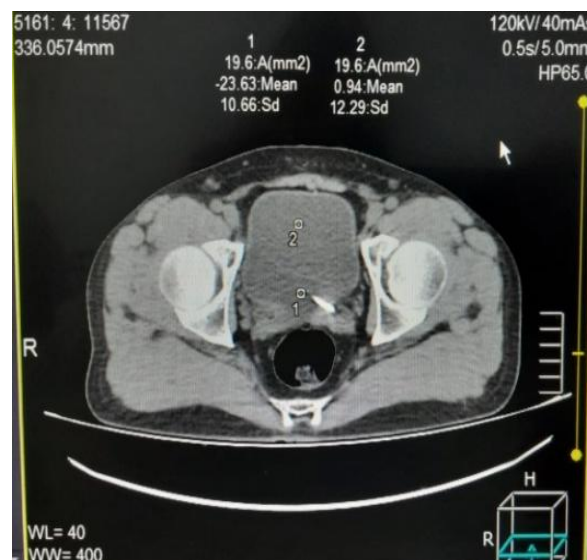
Pada pemeriksaan CT Scan Stonografi hasil pemeriksaan akan direkontruksi, untuk mengukur nilai *Hounsfield Unit* (HU) pada vesica urinaria dapat ditampilkan dalam tampilan *window abdomen* dan pengukuran dilakukan dengan menggunakan *software ROI (Region of Interest)* pada *setting window*.



Gambar II. Foto Posisi pasien *feet first* pada pemeriksaan CT Scan Stonografi.

Gambar 2 menunjukkan foto Posisi pasien *feet first* pada pemeriksaan CT Scan Stonografi dan hasil radiografinya. **Gambar 3** menunjukkan Hasil radiograf pada pemeriksaan CT Scan Stonografi. Berdasarkan hasil data pengukuran nilai densitas vesica urinaria yang telah didapatkan di Instalasi Radiologi RS Wava Husada yaitu pasien meminum seduhan teh hitam sebanyak 600 ml. Dari pasien yang mengonsumsi seduhan teh hitam sebanyak 600 ml didapatkan rata-rata nilai densitas

vesica urinaria -23.63 HU. Persiapan pasien sudah sesuai dengan SOP yang berlaku. Adapun alasan penggunaan seduhan teh hitam sebanyak 600 ml sebagai persiapan pasien yaitu terkait dengan fungsi ginjal yang berbeda pada setiap pasien.



Gambar III. Hasil radiograf pada pemeriksaan CT Scan Stonografi.

Urine yang dihasilkan dalam mengisi traktus urinarius digunakan sebagai media kontras negatif. Semakin banyak jumlah urine yang dihasilkan oleh ginjal yang mengisi lumen ureter hingga vesica urinaria akan menurunkan nilai densitas pada traktus urinarius secara keseluruhan. Penurunan nilai densitas ini mengakibatkan terjadinya perbedaan densitas pada organ sekitarnya sehingga membantu untuk mengevaluasi kelainan traktus urinarius. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui pasien yang telah melakukan CT Scan Stonografi dengan melakukan persiapan meminum seduhan teh hitam sebanyak 600 ml didapatkan nilai densitas vesica urinaria -23.63 HU.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan hasil *Fourier Transform Infrared* (FTIR) menunjukkan senyawa yang berperan sebagai obat diuretik dan media kontras pada pemeriksaan CT Scan

Stonografi adalah kafein. Spektrum FTIR kafein dalam penelitian ini menunjukkan dua pita karakteristik pada daerah 1613.05 cm^{-1} dan 1728.57 cm^{-1} . Kafein dapat mempercepat pasien merasakan buang air kecil serta kandungan dalam teh ini dapat membuat gambar terlihat lebih opak. Hal ini dapat membantu memvisualisasikan organ-organ yang ingin dinilai pada pemeriksaan CT Scan stonografi. Hasil dari penelitian ini yaitu, pasien yang minum seduhan teh hitam sebanyak 600 ml didapatkan nilai densitas vesica urinaria -23.63 HU. Anatomi yang terlihat pada pemeriksaan CT Scan stonografi dengan kasus hidronefrosis menggunakan teh adalah kedua ginjal, kedua ureter, vesica urinaria, dan batu ginjal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kemdikbudristek sebagai pemberi hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun anggaran 2025. Terima kasih kepada Institut Teknologi Kesehatan Malang Widya Cipta Husada, Universitas Brawijaya dan Rumah sakit Wawa Husada Kepanjen Kabupaten Malang serta pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung yang telah memfasilitasi penelitian ini.

REFERENSI

- Angella, S., Annisa, A., & Nurhabibah, N. S. 2021. CT Scan Urographic Examination Procedure With Clinical Urinary Tract Stones in Radiological Instalation of Awal Bros Hospital. *Journal of STIKes Awal Bros Pekanbaru*, 2(2), 16–21.
- Badawood, A., Alsioufi, N., Fathuddin, S., Mishah, N., & Jastaniah, S. 2015. Utilization of Milk as an Oral Contrast Agent in CT Scan of the Abdomen. *Advances in Computed Tomography*, 04(03), 33–41. <https://doi.org/10.4236/act.2015.43005>
- Caroline Oktaviana Hutagalung, & Maulida. 2014. Karakteristik Fourier Transform Infra Red Dan Kekuatan Bentur Komposit Poliester Tak Jenuh Berpengisi Abu Sekam Padi Putih. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(1), 23–26. <https://doi.org/10.32734/jtk.v3i1.1497>
- Dewi, F. K., Septiarini, A. D., & Mahardika, M. P. 2021. Uji DIURETIK INFUSA DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis* L.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR (*Rattus norvegicus*). *Duta Pharma Journal*, 1(2), 42–49. <https://doi.org/10.47701/djp.v1i2.1361>
- El-Hamid, H. K. A., Abo-Naf, S. M., & Elwan, R. L. 2019. Characterization, bioactivity investigation and cytotoxicity of borosilicate glass/dicalcium silicate composites. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 512(March), 25–32. <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2019.03.002>
- Esteki, M., Memarbashi, N., & Simal-Gandara, J. 2022. Classification and authentication of tea according to their geographical origin based on FT-IR fingerprinting using pattern recognition methods. *Journal of Food Composition and Analysis*, 106(July 2021), 104321. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2021.104321>
- Giorgini, E., Notarstefano, V., Foligni, R., Carloni, P., & Damiani, E. 2024. First ATR-FTIR Characterization of Black, Green and White Teas (*Camellia sinensis*) from European Tea Gardens: A PCA Analysis to Differentiate Leaves from the In-Cup Infusion. *Foods*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/foods13010109>
- Hope, O., Bright, I. E., & Alagbonsi, A. I. 2022. GC-MS biocomponents characterization and antibacterial potency of ethanolic crude extracts of *Camellia sinensis*. *SAGE Open Medicine*, 10. <https://doi.org/10.1177/20503121221116859>
- Kanlaya, R., & Thongboonkerd, V. 2019. Protective Effects of Epigallocatechin-3-Gallate from Green Tea in Various Kidney Diseases. *Advances in Nutrition*, 10(1), 112–121. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy077>
- Kizildag Yirgin, I., Has, D., Arslan, G., Aydin, E. C., Sari, M., Onder, S., Yasemin, S., Cabioglu, N., Karanlik, H., Tukenmez, M., Dursun, M., Muslumanoglu, M., & Ozmen, V. 2020. Comparison between body composition parameters and response to neoadjuvant chemotherapy by using pre-treatment PET CT in locally advanced breast cancer. *European Journal of Radiology Open*, 7, 100286. <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2020.100286>
- Kowalczyk, D., & Pitucha, M. 2019. Application of FTIR method for the assessment of immobilization of active substances in the matrix of biomedical materials. *Materials*, 12(18). <https://doi.org/10.3390/ma12182972>

- Mathivet, V., Jouin, J., Gharzouni, A., Sobrados, I., Celerier, H., Rossignol, S., & Parlier, M. 2019. Acid-based geopolymers: Understanding of the structural evolutions during consolidation and after thermal treatments. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 512(March), 90–97.
<https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2019.02.025>
- Nugraheni, F., Anisah, F., & Susetyo, G. A. 2022. *Analisis Efek Radiasi Sinar-X pada Tubuh Manusia*. 19–25.
- Ohgami, S., Ono, E., Toyonaga, H., Watanabe, N., & Ohnishi, T. 2014. Identification and characterization of *Camellia sinensis* glucosyltransferase, UGT73A17: A possible role in flavonol glucosylation. *Plant Biotechnology*, 31(5), 573–578.
<https://doi.org/10.5511/plantbiotechnology.14.1027a>
- Pambudi, A., Farid, M., & Nurdiansah, H. 2017. Analisa Morfologi dan Spektroskopi Infra Merah Serat Bambu Betung (*Dendrocalamus Asper*) Hasil Proses Alkalisasi Sebagai Penguat Komposit Absorpsi Suara. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), 441–444.
<https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.24808>
- Parveen, A., Qin, C. Y., Zhou, F., Lai, G., Long, P., Zhu, M., Ke, J., & Zhang, L. 2023. The Chemistry, Sensory Properties and Health Benefits of Aroma Compounds of Black Tea Produced by *Camellia sinensis* and *Camellia assamica*. *Horticulturae*, 9(12).
<https://doi.org/10.3390/horticulturae9121253>
- Saifudin, S., & Budi Saputra, C. 2021. Noise Reduction At Image Non Contrast Ct-Scan Urography With Using Iterative Reconstruction. *SANITAS: Jurnal Teknologi Dan Seni Kesehatan*, 12(1), 15–20.
<https://doi.org/10.36525/sanitas.2021.2>
- Sambawitasia, I. P. Y. 2022. Teknik pemeriksaan CT stonografi pada kasus nefrolitiasis di instalasi radiologi RSUD Kabupaten Buleleng. *Nautical: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(9), 868–873.
- Shinta J. Hapsari I., Risalatul Latifah2*, M. 2019. Journal of Vocational Health Studies THE ROLE OF BLACK TEA AND PINEAPPLE JUICE AS. *Vocational Health Studies*, 02, 121–126.
<https://doi.org/10.20473/jvhs.V2I3.2019.121-126>
- Sugiarti, S., Wahyuni, F., & Anisa, D. O. N. 2024. Measurement of X-Ray Radiation Exposure in Thorax Examinations at Radiology Installation of Wajak Husada General Hospital. *Konstan - Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 8(02), 100–105.
<https://doi.org/10.20414/konstan.v8i02.390>
- Sukmayadi, A. E., Deliana, D. A., & Nurhamida, A. I. 2021. Uji Efek Diuretik Rebusan Daun Teh Hitam (*Camellia Sinensis L*) Terhadap Mencit (*Mus Musculus*) Dengan Furosemid Sebagai Pembanding. 49–55.
- Susilowati, A., & Nanda Syta Nur'aini. 2022. EFEK DIURETIK SEDUHAN DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis L.*) PADA MENCIT JANTAN GALUR SWISS. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 8(1), 120–125.
<https://doi.org/10.51352/jim.v8i1.511>
- Wahyuni, F., Sakti, S. P., Santjojo, D. J. D. H., Juswono, U. P., & Sanioso, D. R. 2020. The effect of delay time processing on exposure index in X-ray examination. *AIP Conference Proceedings*, 2296(November).
<https://doi.org/10.1063/5.0030629>
- Wardani, R. K., & Ferry Fernanda, M. A. H. 2016. Analisis Kadar Kafein Dari Serbuk Teh Hitam, Teh Hijau dan Teh Putih (*Camellia sinensis L.*). *Journal of Pharmacy and Science*, 1(1), 15–17.
<https://doi.org/10.53342/pharmasci.v1i1.48>
- Widyasari, D., Choridah, L., & Ardiyanto, J. 2023. The Effect of Using Black Tea as an Alternative Diuretic on Multislice Computed Tomography (MSCT) Urography Examination. *JHeS (Journal of Health Studies)*, 7(2), 90–100.
<https://doi.org/10.31101/jhes.3252>
- Yudha, S. 2020. Benefits of Steeping Black Tea As a Negative Contrast Medium on Ct Urography Examination. *Journal of Applied Health Management and Technology*, 2(2), 70–77.
<https://doi.org/10.31983/jahmt.v2i2.5697>