

ARTIKEL PENELITIAN

***NARRATIVE REVIEW: PENGARUH EKSTRAK UBI JALAR UNGU
(Ipomoea batatas Var. Ayamurasaki) DALAM PERUBAHAN LAJU
KOROSI LOGAM ALLOY***

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi



WIDI RABIULSANI KAMAL

NIM : J2A016019

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG

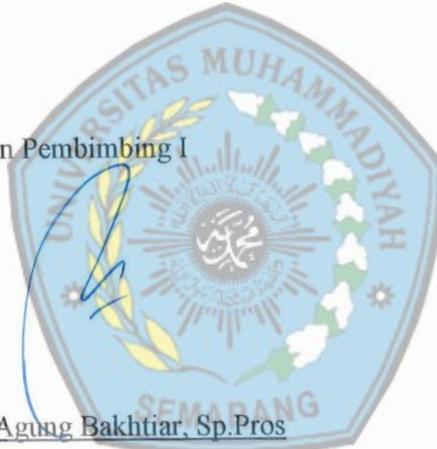
2020

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “*NARRATIVE REVIEW: PENGARUH EKSTRAK UBI JALAR UNGU (Ipomoea batatas Var. Ayamurasaki) DALAM PERUBAHAN LAJU KOROSI LOGAM ALLOY*” telah diujikan pada tanggal 2 September 2020 dan dinyatakan memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi.

Semarang, 21 September 2020

Dosen Pembimbing I



drg. Dika Agung Bakhtiar, Sp.Pro

NIP./NIK. CP.1026.089

Dosen Pembimbing II

drg. Lisa Oktaviana Mayasari

NIP./NIK. K.1026.234

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**NARRATIVE REVIEW: PENGARUH EKSTRAK UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* Var. *Ayumurasaki*) DALAM PERUBAHAN LAJU KOROSI LOGAM ALLOY**” telah diujikan pada tanggal 2 September 2020 dan dinyatakan memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi.

Semarang, 21 September 2020

Penguji I : 
: drg. Eko Hadianto, MDSc
NIP./NIDN. 0619048501

Pembimbing I : 
: drg. Dika Agung Bakhtiar, Sp. Pros
NIP./NIK. CP.1026.089

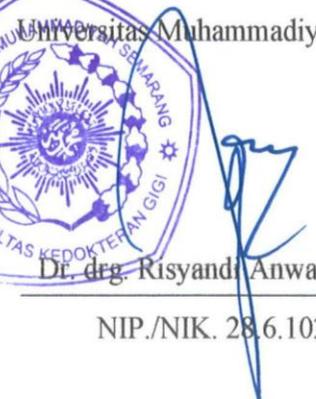
Pembimbing II : 
: drg. Lisa Oktaviana Mayasari
NIP./NIK. K.1026.234

Mengetahui :

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Muhammadiyah Semarang




Dr. drg. Risyandi Anwar, Sp. KGA

NIP./NIK. 28.6.1026.353

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini dengan sebenar-benarnya menyatakan bahwa :

Skripsi ini saya susun tanpa tindakan plagiarisme sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Semarang.

Nama : Widi Rabiulsani Kamal

NIM : J2A016019

Fakultas : Fakultas Kedokteran Gigi

Prodi : S1 Kedokteran Gigi

Judul Skripsi : *Narrative Review: Pengaruh Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* Var. *Ayumurasaki*) Dalam Perubahan Laju Korosi Logam Alloy*

Email : rabiulsaniwidi@gmail.com

Dengan ini menyatakan menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada perpustakaan Unimus atas penulisan artikel penelitian saya dengan pengembangan ilmu pengetahuan
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/mengalih formatan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (databasae), mendistribusikannya, serta menampilkannya dalam bentuk softcopy untuk kepada perpustakaan Unimus tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak perpustakaan Unimus dari semua tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam artikel penelitian ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya

Semarang, 21 September 2020



Widi Rabiulsani Kamal

**NARRATIVE REVIEW: PENGARUH EKSTRAK UBI JALAR UNGU
(*Ipomoea batatas* Var. *Ayumurasaki*) DALAM PERUBAHAN LAJU
KOROSI LOGAM ALLOY**

Widi Rabiulsani Kamal¹, Dika Agung Bakhtiar², Lisa Oktaviana Mayasari²

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Muhammadiyah Semarang, Hp. 082121976277, email:

rabiulsaniwidi@gmail.com

²Dosen Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Muhammadiyah Semarang

ABSTRAK

Latar belakang : Logam campur untuk kedokteran gigi didefinisikan sebagai logam yang mengandung dua atau beberapa unsur, sekurang-kurangnya dari satu diantaranya adalah logam dan semuanya larut dalam keadaan yang dicairkan. Logam pada umumnya tahan terhadap serangan kimia, tetapi beberapa logam memerlukan unsur campuran untuk menahan karat dan korosi dalam lingkungan mulut. Salah satu yang dapat meminimalisasi terjadinya korosi ialah dengan menggunakan inhibitor organik yaitu dengan menggunakan ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* Var. *Ayumurasaki*). **Tujuan :** Mengetahui pengaruh dari ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* Var. *Ayumurasaki*) dalam perubahan laju korosi logam *alloy* melalui studi pustaka. **Metode :** penelitian ini melakukan identifikasi dan merangkum terhadap semua hasil penelitian yang telah diterbitkan dalam artikel atau jurnal yang relevan terkait penelitian tertentu dan topik tertentu yang di dapatkan dari data base *google scholar*, dan *pub med*. **Hasil :** Kandungan yang paling banyak terdapat dalam ubi jalar ungu salah satunya adalah antosianin yang dengan adanya senyawa antosianin pada lingkungan korosif ini dapat menghambat laju korosi pada logam *alloy*. **Kesimpulan :** Ekstrak ubi jalar ungu berpotensi besar berpengaruh dalam menghambat laju korosi logam *alloy* karena ekstrak daun ubi jalar ungu memiliki kandungan senyawa – senyawa kimia khususnya kandungan antosianin yang dapat menghambat proses terjadinya korosi pada logam *alloy*.

Keyword : Logam *alloy*, korosi, ubi jalar ungu, antosianin.

***NARRATIVE REVIEW: THE INFLUENCE OF PURPLE TRIBE EXTRACT
(Ipomoea batatas Var. Ayumurasaki) IN A SLEE CHANGE
ALLOY METAL CORROSION***

Widi Rabiulsani Kamal¹, Dika Agung Bakhtiar², Lisa Oktaviana Mayasari²

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Muhammadiyah Semarang, Hp. 082121976277, email:
rabiulsaniwidi@gmail.com

²Dosen Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Muhammadiyah Semarang

ABSTRACT

Background: Dental alloys are defined as metals which contain two or more elements, at least one of them is a metal and all of them dissolve in a liquefied state. Metals are generally resistant to chemical attack, but some metals require alloying elements to resist rust and corrosion in the oral environment. One way to minimize the occurrence of corrosion is to use an organic inhibitor, namely by using the extract of purple sweet potato (*Ipomoea batatas Var. Ayumurasaki*). **Objective:** To determine the effect of purple sweet potato extract (*Ipomoea batatas Var. Ayumurasaki*) on changes in the corrosion rate of metal alloys through literature studies. **Methods:** this study identifies and summarizes all research results that have been published in relevant articles or journals related to certain research and certain topics obtained from the Google Scholar database and pub med. **Results:** The most abundant content of purple sweet potato is anthocyanin, which in the presence of anthocyanin compounds in this corrosive environment can inhibit the corrosion rate of metal alloys. **Conclusion:** Purple sweet potato extract has great potential to inhibit the corrosion rate of metal alloys because purple sweet potato leaf extract contains chemical compounds, especially anthocyanins which can inhibit the corrosion process of metal alloys.

Keyword: Metal alloy, corrosion, purple sweet potato, anthocyanin.

PENDAHULUAN

Secara alamiah, hampir pada semua logam akan mengalami proses korosi sebagai suatu reaksi elektrokimia dalam rangka mencapai kesetimbangan termodinamika. Proses korosi memiliki efek yang kurang menguntungkan yaitu terlepasnya ion-ion logam. Ion logam yang terlepas akan bebas dan dapat menimbulkan toksisitas melalui mekanisme mempengaruhi enzimatis sel atau toksisitas secara langsung melalui infiltrasi membran. Material yang berkontak langsung dengan tubuh manusia harus memiliki sifat dapat diterima oleh tubuh (biokompatibel) (Ha *et al.*, 2016).

Korosi merupakan peristiwa dari rusaknya kualitas suatu logam atau penurunan kualitas bahan logam yang dikarenakan oleh reaksi kimia yang mana berkontak langsung dengan lingkungan rongga mulut (Anusavice *et al.*, 2013).

Penggunaan inhibitor menjadi salah satu cara dalam mencegah korosi karena biaya yang relatif murah serta proses yang sederhana. Inhibitor korosi merupakan zat kimia yang ditambahkan ke dalam lingkungan

korosif, dengan jumlah yang sangat sedikit namun dapat menurunkan laju korosi menjadi tidak korosif (Unggul *et al.*, 2017).

Ekstrak dari ubi ungu merupakan senyawa yang mengandung antosianin. Senyawa antosianin dalam ekstrak ubi jalar ungu mampu mengikat oksigen sehingga ion OH^- yang dihasilkan oleh adanya reduksi dalam larutan menjadikan kecil. Bila reaksi reduksi mengalami penghambatan atau gangguan akibat menurunnya kadar oksigen pada larutan rendam, maka akan terjadi penghambatan laju korosi (Unggul *et al.*, 2017).

Ubi jalar ungu telah diteliti di beberapa negara dan telah diketahui mengandung flavonoid khususnya antosianin yang cukup tinggi. (Kang *et al.*, 2014; Sagata, 2015). Husna, Melly dan Syarifah (2013) mengatakan kadar antosianin pada ubi jalar yang berwarna ungu pekat memiliki kandungan sebesar 61,85 mg/100g dan 3,15 mg/100g pada ubi jalar ungu muda. Kandungan antosianin ubi jalar ungu tergantung pada intensitas warna pada umbi tersebut. Semakin ungu warna umbinya, maka kandungan

antosianinnya semakin tinggi. Selain berdasarkan kepekatan warna, kandungan antosianin tersebut juga berpengaruh pada proses pengolahan yang dapat menurunkan kadar kandungan antosianin, tetapi produk yang dihasilkan tetap menyisakan kandungan antosianin sebagai sumber antioksidan (Husna *et al.*, 2013).

Ekstrak dari ubi jalar ungu merupakan senyawa yang mengandung antosianin. Senyawa antosianin dalam ekstrak mampu mengikat oksigen sehingga ion OH^- yang dihasilkan oleh adanya reduksi dalam larutan menjadikan kecil. Bila reaksi reduksi mengalami penghambatan atau gangguan akibat menurunnya kadar oksigen pada larutan rendam, maka akan terjadi penghambatan laju korosi (Unggul *et al.*, 2017).

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian studi pustaka atau telaah pustaka, yang merupakan rangkaian komprehensif dalam mengidentifikasi dan mencari informasi tentang suatu topik dan mengembangkan pemahaman dari penelitian sebelumnya tentang suatu topik

tertentu. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah narrative review (non-systematic review). Suatu metode penelitian yang ditujukan untuk melakukan identifikasi dan merangkum terhadap semua hasil penelitian yang telah diterbitkan serta relevan terkait penelitian tertentu dan topik tertentu. Narrative review tidak meninjau secara sistematis serta tidak mengikuti protokol yang ditentukan, sehingga tidak ada standar yang memandu tinjauan ini.

Data sekunder yang diambil pada penelitian ini merupakan data berupa artikel-artikel terkait dengan penelitian yang didapatkan dari mesin pencarian jurnal dan diakses melalui *sciencedirect*, *google scholar* dan *Elsevier* dengan menggunakan kata kunci: *metal alloy*, *corrosion*, *purple sweet potato*, *anthocyanin*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan diagram alur review penelusuran artikel jurnal dengan kata kunci *metal alloy*, *corrosion*, *purple sweet potato*, *anthocyanin*. peneliti menemukan sebanyak 170 artikel dari artikel yang ditemukan sesuai kata kunci pencarian

tersebut setelah dilakukan skrining. Untuk lebih memperjelas analisis abstrak dan full text jurnal dibaca dan dicermati. Ringkasan jurnal tersebut kemudian dilakukan analisis terhadap isi yang terdapat dalam tujuan penelitian dan hasil atau temuan penelitian.

Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian didapatkan hasil dan pembahasan sebagai berikut : Ubi jalar ungu telah diteliti di beberapa negara dan telah diketahui mengandung flavonoid khususnya antosianin yang cukup tinggi (Kang et al., 2014; Sagata, 2015).

Antosianin adalah kelompok pigmen yang larut dalam air yang termasuk kelompok flavonoid. Antosianidin adalah antosianin aglikon secara eksklusif ditemukan di alam adalah cyanidin, delphinidin, petunidin, peonidin, pelargonidin, dan malvidin.

Antosianin pada ubi jalar ungu adalah cyanidin dan paeonidin dengan kemampuan antioksidan sebanding dengan antioksidan standar BHT (*butylated hydroxytoluene*) (Jiao, 2012). Kalau dibandingkan antara ubi jalar dengan warna yang berbeda

ternyata ubi jalar ungu memiliki kandungan total antosianin yang lebih tinggi. (Hamouz, 2011). Antosianin ini dapat digunakan sebagai inhibitor organik dalam menurunkan laju korosi yang terjadi pada logam. Beberapa peneliti yang telah menyelidiki kandungan senyawa ekstrak ubi jalar ungu, misalnya Husna, Melly dan Syarifah, (2013); Salim *et al.*, (2017).

Husna, Melly dan Syarifah (2013) mengatakan kadar antosianin pada ubi jalar yang berwarna ungu pekat memiliki kandungan sebesar 61,85 mg/100g dan 3,15 mg/100g pada ubi jalar ungu muda. Kandungan antosianin ubi jalar ungu tergantung pada intensitas warna pada umbi tersebut.

Ekstrak dari ubi jalar ungu merupakan senyawa yang mengandung antosianin. Senyawa antosianin dalam ekstrak mampu mengikat oksigen sehingga ion OH^- yang dihasilkan oleh adanya reduksi dalam larutan menjadikan kecil. Bila reaksi reduksi mengalami penurunan kadar oksigen pada larutan rendam, maka akan terjadi penghambatan laju korosi (Unggul *et al.*, 2017).

Penelitian yang telah dilakukan peneliti terdahulu untuk melihat efek dari ubi jalar ungu yang digunakan sebagai inhibitor alami atau *green inhibitor* pada perubahan laju korosi, misalnya pada penelitian Fachri (2011) yang meneliti pengaruh konsentrasi ubi jalar ungu terhadap baja karbon rendah di lingkungan air laut 60°C. Dengan metode penurunan berat digunakan dalam penelitian ini. Konsentrasi bervariasi dari 2, 4 dan 6 ml selama 4 hari perendaman. Hasil menunjukkan efisiensi maksimum adalah 21,02% dengan konsentrasi 2 ml (Fachri, 2011).

Gunaatmaja (2011) dan Plorentino (2011) menyebutkan dalam penelitiannya mengenai penambahan ekstrak ubi ungu sebagai inhibitor organik terhadap laju korosi pada baja karbon rendah di lingkungan NaCl 3,5 % dengan cara mencelupkan sampel pada wadah masing-masing berisi larutan air laut 450 ml dan ditambahkan 6 ml inhibitor, dari hasil penelitian tersebut, waktu uji rendam yang efektif dari penambahan ekstrak ubi ungu dalam menghambat laju korosi untuk lingkungan NaCl 3,5% adalah waktu uji rendam selama 9 hari,

dengan efisiensi sebesar 43,42 %. Setelah 9 hari efisiensi akan menurun menjadi sebesar 40,70% dikarenakan inhibitor sudah terdegradasi.

Pada penelitian Plorentino (2011) dengan cara mencelupkan sampel pada wadah masing-masing berisi 520 ml larutan NaCl 3,5 % dan ditambahkan 2 ml inhibitor, waktu perendaman 3, 6, 9 dan 12 hari. Mendapatkan hasil yaitu waktu efektif untuk penggunaan inhibitor X dalam lingkungan NaCl 3,5 % adalah 6 hari sebesar 20,2 % dan 9 hari sebesar 37,16 % (Gunaatmaja, 2011; Plorentino, 2011).

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Nugroho (2011) dan Ayende (2015) mengenai pengaruh penambahan ekstrak ubi jalar ungu sebagai inhibitor korosi di lingkungan NaCl 3,5%, menyimpulkan pada hasil penelitian bahwa ekstrak ubi jalar ungu tersebut dapat efektif dalam menghambat atau menurunkan nilai laju korosi pada logam hingga 79,4% sampai 146% (Adhi Nugroho, 2011)

Pada penelitian yang dilakukan oleh Lisjar (2015) mengenai penghambatan laju korosi dengan ekstrak ubi jalar ungu sebagai inhibitor

korosi pada besi dan tembaga di lingkungan HCl 1%, menyebutkan bahwa ekstrak ubi jalar ungu dapat menahan laju korosi dengan efisiensi inhibitor tertinggi adalah konsentrasi inhibitor 20000 ppm.

Penelitian Almira (2015) menyimpulkan dalam penelitiannya bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak ubi jalar ungu sebagai inhibitor alamiah terhadap laju korosi pada material besi, pada sistem tanpa penambahan inhibitor laju korosi yang didapat sangat besar dibandingkan dengan sistem penambahan inhibitor dimana semakin tinggi konsentrasi inhibitor maka laju korosi yang didapat akan semakin menurun. Ekstrak ubi ungu bekerja pada lingkungan asam klorida atau HCl sebesar 1% lebih efektif dan paling optimum menahan laju korosi pada waktu perendaman 48 jam adalah pada penambahan konsentrasi 25.000 ppm yaitu didapat laju korosi sebesar 3748,52193 mpy dan efisiensi sebesar 77,41491392% (Almira, 2015).

Sari (2015) menyimpulkan mengenai penelitiannya tentang pengaruh waktu perendaman terhadap laju korosi tembaga dengan

menggunakan ekstrak ubi jalar ungu di lingkungan HCl. Bahwa waktu perendaman yang paling optimum yaitu 48 jam karena laju korosi terhambat pada waktu perendaman 48 jam, sedangkan konsentrasi yang paling optimum adalah 25.000 ppm. Sehingga efisiensi tertinggi terjadi pada konsentrasi 25.000 ppm dengan waktu perendaman 48 jam sebesar 54,6667% (Sari, 2015).

KESIMPULAN

Ekstrak ubi jalar ungu memiliki kandungan senyawa kimia zat antioksidan yang mengandung antosianin. Senyawa antosianin dalam ekstrak mampu mengikat oksigen sehingga ion OH^- yang dihasilkan oleh adanya reduksi dalam larutan menjadikan kecil.

Bila reaksi reduksi mengalami penghambatan atau gangguan akibat menurunnya kadar oksigen pada larutan rendam, maka akan terjadi penghambatan laju korosi. Sehingga ekstrak ubi jalar ungu tersebut berpotensi besar dalam penghambatan atau dalam penurunan laju korosi logam *alloy*. Karena ekstrak ubi jalar ungu mengandung senyawa antosianin yang mampu menghambat laju korosi.

Serta didukung oleh penelitian-penelitian terdahulu yang membahas mengenai ekstrak ubi jalar ungu dan terbukti efektif dalam menurunkan laju korosi pada logam.

REFLEKSI

Artikel penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu disarankan untuk melakukan penelitian eksperimental dengan menggunakan ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* Var. *Ayumurasaki*) terhadap perubahan laju korosi pada logam *alloy*.

DAFTAR PUSTAKA

- Almira, E. (2015). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Ubi Jalar Ungu Sebagai Inhibitor Alamiah Terhadap Laju Korosi Pada Material Besi. 5–27.
- Anusavice, K. J. (2003). Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi. In *Edisi* 10. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-590>
- Ardhy, S., Gunawarman, & Affi, J. (2015). Perilaku Korosi Titanium dalam Larutan Modifikasi Saliva Buatan Untuk Aplikasi Ortodontik. *Jurnal Mekanikal*, 6(2), 585–593.
- Dewi, L. R., Laksmiani, N. P. L., Paramita, N. L. P. V., & Wirasuta, I. M. A. G. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) dengan Metode Ferrous Ion Chelating (FIC). *Jurnal Farmasi Udayana*.
- Fachri, A. (2011). Studi Pengaruh Konsentrasi Ubi Ungu Sebagai Green Inhibitor Pada Material Baja Karbon. Depok Juni 2011.
- Firgianti, G., & Sunyoto, M. (2018). Karakterisasi Fisik Dan Kimia Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L*) Varietas Biang Untuk Mendukung Penyediaan Bahan Baku Tepung Ubi Jalar Ungu. *Seminar Nasional Dies Natalis UNS Ke 42*.
- Gunaatmaja, A. (2011). Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Laju Korosi Pada Baja Karbon Rendah Dengan Penambahan Ekstrak Ubi Ungu Sebagai Inhibitor Organik Di Lingkungan Nacl 3,5%. *Fakultas Teknik Departemen Metalurgi Dan Material, Universitas Indonesia*, <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/2>

0282841-S755.

- Hakim, A. Al. (2011). Pengaruh Inhibitor Korosi Berbasiskan Sunyawa Fenolik untuk Proteksi Pipa Baja Karbon pada Lingkungan 0.5, 1.5, 2.5, 3.5% NaCl yang Mengandung Gas CO₂. *Skripsi. Departemen Metalurgi Dan Material FT-UI*.
- Hambali, M., Mayasari, F., & Noermansyah, F. (2015). Ekstraksi Antosianin Dari Ubi Jalar Dengan Variasi Konsentrasi Solven, Dan Lama Waktu Ekstraksi. *Jurnal Teknik Kimia*.
- Haryono, G., Sugiarto, B., Farid, H., Tanoto, Y. (2010). Ekstrak Bahan Alam sebagai Inhibitor Korosi. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*, ISSN 1693-4393.
- Husna, N. El, Novita, M., & Rohaya, S. (2013). Anthocyanins Content and Antioxidant Activity of Fresh Purple Fleshed Sweet Potato and Selected Products. *Agritech*.
- Hutabarat, F. R. (2010). Studi Pemanfaatan Ekstrak Kulit Ubi Jalar (*Ipomoea batatas Poir*) Sebagai Indikator Pada Titration Asam Basa. *Skripsi. FMIPA USU. Medan*.
- J. Dundu, M. A., Aditya, G., & Hadianto, E. (2018). Pengaruh Larutan Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle L.) 50% Terhadap Pelepasan Ion Metal (Ni, Cr Dan Fe) Pada Breket Ortodontik. *Odonto : Dental Journal*, 4(1), 32. <https://doi.org/10.30659/odj.4.1.32-37>
- Lisjar, H. (2015). Penghambatan Laju Korosi Dengan Memanfaatkan Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas Var. Ayamurasaki*) Sebagai Inhibitor Korosi. *16(2)*, 39–55. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2013.0625>
- Nugroho, A. (2011). Pengaruh Penambahan Inhibitor Organik Ekstrak Ubi Ungu terhadap Laju Korosi pada Material Baja Low Karbon di Lingkungan NaCl 3.5%. 73.
- Ondagau, D. C., Ridhay, A. dan Nurakhirawati. (2018). Karakterisasi Pigmen Hasil Ekstraksi Air-Etanol dari Buah

- Senggani (Melastoma malabathricum). (4)3, pp. 228-236.
- Putra, A. P. (2011). Pengaruh Waktu Perendaman Dengan Penambahan Ekstrak Ubi Ungu Sebagai Inhibitor Organik Pada Baja Karbon Rendah di Lingkungan HCl 1m. *Skripsi. FT UI. Depok*.
- Plorentino, G. (2011). Studi Penambahan Inhibitor "X" Hasil Ekstrak Ubi Ungu Sebagai Inhibitor Organik Dalam Lingkungan NaCl 3.5% Pada Lembaran Baja Karbon Redah. *Skripsi. FT UI. Depok*.
- Salim, M., Dharma, A., Mardiah, E., & Oktoriza, G. (2017). Pengaruh Kandungan Antosianin Dan Antioksidan Pada Proses Pengolahan Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Zarah*, 5(2), 7–12. <https://doi.org/10.31629/zarah.v5i2.209>
- Sari, D. R. (2015). Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Laju Korosi Tembaga Dengan Menggunakan Ekstrak Ubi Jalar Ungu Sebagai Inhibitor. 5–24.
- Setiawan, A., Mayangsari, N. E., & Dermawan, D. (2018). Pemanfaatan Ekstrak Daun Tembakau sebagai Inhibitor Korosi pada Logam Baja Karbon dan Aluminium Adhi. 1(1), 21–25.
- Unggul, R., Rahmadi, N., Djumhariyanto, D., Sholahuddin, I., Jurusan, M., Mesin, T., Teknik, F., & Jember, U. (2017). Pengaruh Konsentrasi Inhibitor Ubi Ungu Terhadap Laju Korosi Baja Karbon A53 Dengan Media Air Laut. 10(November), 19–22.