STUDY KINETIKA REAKSI : EKSTRAK KUNYIT KUNING DALAM PENYEMBUHAN PENYAKIT MAAG

Chofizah Nurul Hikmah

Program Study Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Padang, Indonesia

Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat Padang, Sumatera Barat

E-mail : chofizahnurul253@gmail.com

Abstrak : Study ini bertujuan untuk membuat ekstrak kunyit untuk penyembuhan penyakit maag. Metode yang dilakukan adalah eksperimen dan uji aktivitas katalitik secara langsung terhadap tanaman kunyit. Tahapan pertama dilakukan dengan pembuatan ekstrak dari tanaman kunyit. Uji aktivitas langsung dilakukan dengan variasi yang sama selama jangka waktu yang lama (1 bulan). Hasil eksperimen membuktikan bahwa ekstrak tanaman kunyit dapat menyembuhkan penyakit maag. Keadaan optimum ekstrak tanaman kunyit tercapai dalam kurun waktu 1 bulan. Penyembuhan ini diduga karena aktivitas katalitik ekstrak tanaman kunyit terhadap penyakit maag. kunyit mengandung senyawa yang berguna sebagai obat yang disebut kurkuminoid .

Kata kunci : katalitik, ekstrak kunyit, maag, obat dan kurkuminoid

PENDAHULUAN

Katalitik⁽¹⁾ merupakan suatu proses dalam mempercepat proses reaksi kimia. Reaksi kimia⁽²⁾ yang akan diamati adalah suatu proses reaksi secara langsung dalam tubuh manusia. Reaksi kimia sangat penting bagi kehidupan, di mana suatu kehidupan tidak akan berjalan tanpa adanya proses reaksi⁽³⁾ . reaksi kimia berlangsung dengan adanya bantuan dari katalis. Katalis⁽⁴⁾ terbagi atas dua yakni katalis alami⁽⁵⁾ dan katalis buatan⁽⁶⁾ . Di mana katalis alami yang akan diamati atau diuji adalah ekstrak⁽⁷⁾ tanaman kunyit.

Kunyit⁽⁸⁾ digunakan sebagai obat herbal⁽⁹⁾ atau tradisional sudah sejak dahulu. Kunyit sangat berpengaruh dalam proses penyembuhan penyakit⁽¹⁰⁾ terutama penyakit maag⁽¹⁰⁾. kunyit sangat mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari Kunyit

memiliki ciri berwarna kuning⁽¹¹⁾ dengan tekstur yang lembut sehingga sangat mudah untuk diiris. Selain untuk menyembuhkan penyakit maag kunyit juga bisa diaplikasikan untuk perawatan wajah⁽¹²⁾ dalam menyembuhkan jerawat. Untuk perawatan wajah biasanya kunyit dijadikan masker wajah.

Proses pada penyembuhan penyakit maag dengan menggunakan ekstrak kunyit⁽¹³⁾ berlangsung selama jangka waktu 1 bulan. Di mana dalam jangka waktu sebulan seseorang diharuskan meminum ekstrak⁽¹⁴⁾ dari tanaman kunyit sebanyak 2 kali sehari pagi dan malam setelah makan. Selama proses penyembuhan berlangsung telah nampak perubahan yang signifikan pada tubuh orang tersebut. Hal ini dibuktikan dengan dalam jangka waktu 1 Minggu. penggunaan ekstrak tanaman kunyit ini maag yang awalnya sangat akut sekarang sudah berangsur-angsur sehat tetapi tidak terlalu nampak atau signifikan perubahan dari penderita maag. Pada Minggu – minggu berikutnya sudah terlihat perubahan yakni dari yang awalnya tidak suka makan dalam artian susah untuk makan menjadi lebih lahap ketika makan serta pada Minggu keempat (terakhir) badan si penderita maag tersebut sudah sangat sehat nafsu makannya semakin bertambah, tidak pernah terasa lagi nyeri⁽¹⁵⁾ di bagian perut⁽¹⁶⁾ (lambung)⁽¹⁷⁾ serta dia sudah bisa kembali beraktivitas seperti semula.

Maag⁽¹⁸⁾ merupakan suatu penyakit⁽¹⁹⁾ yang sering dijumpai pada masyarakat baik itu di Indonesia maupun di negara lainnya . maag adalah penyakit yang terdapat pada perut di bagian lambung manusia. Maag terdiri atas maag akut⁽²⁰⁾ dan maag sedang(ringan)⁽²¹⁾ serta ada juga gejala-gejala maag. Maag akut adalah level tertinggi dari penyakit maag itu sendiri biasanya maag akut disebabkan oleh adanya infeksi⁽²²⁾ dari bakteri⁽²³⁾ serta maag biasanya karena luka⁽²⁴⁾ yang ada di bagian dalam lambung.

Obat⁽²⁵⁾ adalah zat yang sering digunakan untuk menghilangkan⁽²⁶⁾ dan meredakan⁽²⁷⁾ berbagai macam gejala penyakit. Obat tidak hanya dapat menyembuhkan penyakit pada fisik⁽²⁸⁾ tetapi juga dapat menghilangkan kelainan psikis⁽²⁹⁾ pada manusia. Obat terbagi atas 2 yakni obat herbal dan obat kimia(buatan)

Proses ini dilakukan untuk mengetahui apakah ekstrak tanaman kunyit dapat menyembuhkan penyakit maag. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan pengaruh⁽³⁰⁾ ekstrak tanaman kunyit dalam proses penyembuhan penyakit maag.

METODE

1. Alat Dan Bahan

Peralatan yang digunakan adalah Parutan(Fackelmann Double Grater Productnation), Pisau(Ideal), Saringan (Stainless Stell), Gelas Keramik, Mangkok Keramik dan Kamera (Xiaomi Redmi Note 5A)

Bahan yang digunakan adalah kunyit dari Daerah Dusun Bangko, Bangko Kabupaten Merangin Kota Jambi, Air(Lemineral)

2. Prosedur Kerja

a. Persiapan Sampel

Sampel diambil dari lokasi terdekat dari rumah (yaitu di daerah Dusun Bangko, Bangko Kabupaten Bangko Kota Jambi).

Sampel diambil sebanyak 5 rimpang kunyit kemudian sampel terlebih dahulu dicuci dan dikeringkan sedikit. Kemudian tanaman kunyit dibersihkan dari kulitnya sehingga pada proses pembuatan ekstrak nanti kulit luarnya tidak ikut terparut.

b. Pembuatan Ekstrak

Ekstrak dibuat dengan cara memarut kunyit dengan parutan yang telah disiapkan sebanyak 5 rimpang kunyit yang besar di dalam mangkok keramik menambahkan air sebanyak 50 ml. Kemudian dilakukan proses penyaringan agar ampas kunyit berpisah dari ekstrak. Ekstrak yang sudah disaring kemudian dimasukkan ke dalam gelas dan siap untuk diminum

c. Pengujian Ekstrak

Ekstrak yang sudah jadi diuji sebanyak 50 ml setiap pagi dan malam hari selama jangka waktu 1 bulan . hasil yang diperoleh pada jangka waktu 1 minggu sudah berangsur-angsur sehat tetapi tidak terlalu signifikan atau tidak terlalu nampak. Minggu kedua dan ketiga orang tersebut sudah menunjukkan perubahan yakni dari yang awalnya susah untuk makan menjadi lebih lahap ketika makan. Pada Minggu keempat (terakhir) telah nampak perubahan yang signifikan dari badan si penderita maag tersebut bahwa dia sudah sangat sehat, nafsu makannya semakin bertambah, tidak pernah terasa lagi nyeri di bagian perut (lambung) serta dia sudah bisa kembali beraktivitas seperti semula.

Metode ini dapat dibuat dengan cara diagram alir sebagai berikut :

HASIL

Hasil pembuatan ekstrak diperoleh sebanyak 50 ml dari pembuatan ekstrak tanaman kunyit sebanyak 5 rimpang tanaman kunyit. Hal ini dapat dilihat dari proses pembuatan pada gambar berikut:

Tanaman kunyit

Kunyit yang belum dibersihkan

Kunyit yang sudah dibersihkan

Memarut Kunyit

Ekstrak Kunyit + Air 50 ml

Pengujian dilakukan terhadap seseorang yang menderita penyakit maag dan berhasil menyembuhkan penyakit berdasarkan tabel berikut:

Tabel hasil pengamatan :

No	Perlakuan	Waktu	Hasil
1	Diminum dua kali sehari pada saat pagi dan malam hari setelah makan sebanyak 50 ml selama jangka waktu sebulan	Minggu pertama	**
2		Minggu kedua	***
3		Minggu ketiga	****
4		Minggu keempat	*****

Keterangan :

** : Agak Sembuh

*** : Lumayan Sembuh

**** : Sembuh

***** : Sangat Sembuh

PEMBAHASAN

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan yaitu tentang kinetika reaksi⁽³¹⁾ ekstrak kunyit kuning pada penyembuhan penyakit maag yang bertujuan untuk membuktikan pengaruh ekstrak tanaman kunyit dalam menyembuhkan penyakit maag.

Kunyit dalam bahasa latin disebut *Curcuma Longa* atau *Curcuma Domestica* Val⁽³²⁾. Mempunyai daun yang berwarna hijau dan tinggi tanaman kunyit sekitar -70 cm. Serta di dalam akarnya⁽³³⁾ terdapat kunyit yang akan kita uji. Kunyit memiliki banyak khasiat hal ini dibuktikan dengan telah banyaknya penelitian tentang tanaman kunyit.

1. Pembuatan

Proses ini dilakukan dengan cara mengekstraksi tanaman kunyit kuning sebanyak 5 rimpang kunyit kuning. Kunyit kuning berfungsi sebagai obat herbal dalam penyembuhan penyakit maag. Kemudian ekstrak tersebut ditambahkan dengan 50 ml air selanjutnya dapat langsung diminum dalam gelas. kegunaan ekstrak kunyit kuning ini sangat banyak terutama pada bidang kesehatan dan kecantikan. Seperti pada bidang kesehatan di mamfaatkan sebagai obat dalam menyembuhkan penyakit maag.

Dalam proses pembuatan ekstrak ditemukan beberapa kendala seperti: sulitnya dicari kunyit kuning yang berukuran besar dan warnanya yang kuning

pekat sehingga dalam penggunaan ini dipakai kunyit yang sedikit lebih kecil dari yang seharusnya, kendala selanjutnya yaitu pada saat proses memarut tanaman kunyit karena ukuran kunyit yang diperoleh kecil dari yang seharusnya sehingga pada proses memarut kunyit yang seharusnya berlangsung cepat menjadi lambat. Karena, diperlukannya ketelitian yang tinggi pada saat memarut kunyit tersebut.

2. Uji Coba

Grafik (regresi) hasil dari uji yang dilakukan terhadap tanaman kunyit kuning:

Reaksi⁽³⁴⁾ yang terjadi yaitu antara lambung dengan zat yang terkandung di dalam kunyit yang disebut dengan kurkuminoid. Kurkuminoid⁽³⁵⁾ adalah zat yang bertindak sebagai obat di dalam kunyit di mana kurkuminoid berfungsi untuk melapisi dinding didalam lambung akibat luka serta berfungsi dalam menurunkan kadar asam lambung di dalam lambung tersebut. Kurkuminod terdiri atas : kurkumin, demestoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin.

Struktur kimia dari kurkuminoid adalah sebagai berikut:

3. Interaksi

Dari data diperoleh adanya peningkatan dari kesembuhan penyakit maag dalam jangka waktu 1 bulan. Hal ini disebabkan oleh adanya interaksi dari zat yang terkandung di dalam kunyit yang berperan sebagai obat untuk menghilangkan atau melapisi dinding mukosa lambung dari luka serta menurunkan kadar asam lambung yang terdapat pada lambung. Zat tersebut disebut dengan kurkuminoid..

Peningkatan itu terjadi karena apabila ekstrak kunyit itu dipakai secara teratur dalam jangka waktu yang lama maka akan tampak perubahan atau peningkatan kesembuhan dari orang tersebut. Hal ini dibuktikan dengan uji coba langsung terhadap penderita penyakit maag tersebut yang mana orang tersebut adalah seorang ibu rumah tangga. Sebelum meminum ekstrak tanaman kunyit ini ibu rumah tangga tersebut sudah berulang kali masuk rumah sakit sehingga dokter menyatakan bahwa ibu rumah tangga itu mengidap maag akut. Ketika itu ada

salah seorang yang menganjurkan untuk meminum ekstrak tanaman kunyit kuning sebab kunyit kuning bisa menyembuhkan penyakit maag. Kemudian ibu rumah tangga itu mencoba meminum ekstrak tanaman kunyit kuning tersebut selama dalam kurun waktu 1 bulan sebanyak 50 ml ekstrak tanaman kunyit pada waktu pagi dan malam hari dan seperti yang dikatakan dari awal bahwa ekstrak tanaman kunyit dapat menyembuhkan penyakit maag hal ini juga terjadi pada ibu rumah tangga tersebut di mana dia sekarang sudah tidak lagi menderita penyakit maag akut.

KESIMPULAN

1. Ekstrak dapat dibuat dari 4 rimpang tanaman kunyit menghasilkan sekitar 50 ml ekstrak tanaman kunyit.
2. Ekstrak dapat menyembuhkan penyakit maag dengan pemakaian 2 kali sehari pagi dan malam selama 1 bulan.
3. Ekstrak ini dapat menyembuhkan penyakit maag karena mengandung zat kurkuminoid yang berfungsi sebagai zat yang melapisi atau menyembuhkan luka pada perut karena maag merupakan penyakit pada bagian perut akibat adanya infeksi dari bakteri serta karena adanya luka terbuka yang muncul di lapisan dalam lambung.

REFERENSI

- (1) Mukaromah, Ana Hidayati, Irawan, Bagus, 2008. *Pemanfaatan Reaktor Membran Fotokatalitik dalam Mendegradasi Fenol dengan Katalisis TiO_2 dengan Adanya Ion Logam $Fe(III)$ dan $Cu(II)$* . Vol 1, No 1
- (2) Altway, Ali, Winardi, Sugeng, Rachimoellah, M, 2004. *Aplikasi Packet Diffusion Model untuk Menganalisis Pengaruh Fenomena Micromixing terhadap Jalannya Reaksi Kimia*

Paralel di dalam Reaktor Tangki reraduk Kontinyu dengan Aliran Umpan Terpisah. Vol 28, No 2

- (3) Nunung D. Putra, Khaswar Syamsu, Ani Suryani, 2004. *KAJIAN PENGARUH KONSENTRASI H₂SO₄ DAN SUHU REAKSI PADA PROSES PRODUKSI SURFAKTAN METIL ESTER SULFONAT (MES) DENGAN METODE SULFONASI. VOL 14, NO 2*
- (4) Irawan, RM. Bagus, 2006. *PENGARUH KATALIS TEMBAGA DAN KROM TERHADAP EMISI GAS CARBON MONOKSIDA DAN HIDRO CARBON PADA KENDARAAN MOTOR BENSIN. Vol 4, No 1*
- (5) al Hakimi, Nurush Shofi, Hanapi, Ahmand, Fasya, Ahmad Ghanaim, 2017. *Green Synthesis Senyawa Imina dari Vanillin and Anilina dengan Katalis Alami Air Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia). Vol 5, No 4*
- (6) Abdullah, Jaya, Jaka Darma, Rodiansono, 2010. *Optimasi Jumlah Katalis KOH dan NaOH pada Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Kopelarut. Vol 4, No 1*
- (7) Mambang, D. Elysa Putri, Rosidah, -, Suryanto, Dwi, 2014. *AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK TEMPE TERHADAP BAKTERI Bacillus subtilis DAN Staphylococcus aureus [Antibacterial Activity of Tempe Extracts on Bacillus subtilis and Staphylococcus aureus]. Vol 25, No 1*
- (8) Soemardi, Eddy, Utami, Pri Iswati, Wakhid, Abdul, 2003. *UJI ANTI BAKTERI EKSTRAK AIR KUNYIT (Curcuma domestica, Val.) TERHADAP BAKTERI Pseudomonas aeruginosa PADA IKAN GURAMI (Osphronemus gouramy. Lac). Vol 1, No 1*
- (9) Wardhani, Ratih Pramita, Ningsih, Rini Rahayu, Ramadhona, Rika, Astuti, Hutari Puji, Fitriyani, Noor, 2013. *TEH BIJI SEMANGKA (CITRULLUS LANATUS) SEBAGAI OBAT HERBAL ALTERNATIF JANTUNG DAN ANTI KANKER. Vol. 4 No. 2*

- (10) S, Gunanati, Priosoeryanto, Bambang Pontjo, Wientarsih, Ietje, Sumarny, Ros, 2009. *Pengobatan penyakit tumor mammae melalui operasi (matektomi dan ovariohisterektomi) dan kombinasinya (tanaman herbal) pada hewan*. Vol 14, No 1
- (11) Rizki Saputra, M. and Sumarmin, R. (2018) "*PENGARUH EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (Piper crocatum Ruiz & Pav.) TERHADAP GLUKOSA DARAH MENCIT (Mus musculus L.) JANTAN YANG DIINDUKSI SUKROSA*", *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 19(1), pp. 43-55. doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss1/124.
- (12) Azhar, M., Ahda, Y., Ihsanawati, I., Puspasari, F., Mawarni, S., Risa, B. and Natalia, D. (2017) "*SKRINING BAKTERI PENDEGRADASI INULIN DARI RIZOSFER UMBI DAHLIA MENGGUNAKAN INULIN UMBI DAHLIA*", *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(02), pp. 13-20. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss02/44.
- (13) Sanjaya, H. (2017) "*DEGRADASI METHYLENE BLUE MENGGUNAKAN KATALIS ZnO-PEG DENGAN METODE FOTOSONOLISIS*", *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(02), pp. 21-29. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss02/45.
- (14) Sari, A. (2017) "*POTENSI ANTIOKSIDAN ALAMI PADA EKSTRAK DAUN JAMBLANG (Syzigium cumini (L.) Skeels)*", *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(02), pp. 107-112. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss02/61.
- (15) Tutuarima, T. (2017) "*SIFAT FISIK DAN KIMIA MARMALADE JERUK KALAMANSI (Citrus microcarpa) : KAJIAN KONSENTRASI PEKTIN DAN SUKROSA Physical and Chemical Properties of Marmalade Citrus of Calamondin (Citrus microcarpa) : Study of Pectin and Sucrose Concentrations*", *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(02), pp. 164-172. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss02/73.
- (16) Horiza, H., Azhar, M. and Efendi, J. (2017) "*EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI INULIN DARI UMBI DAHLIA (Dahlia sp.L) SEGAR DAN DISIMPAN*", *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(01), pp. 31-39. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss01/14.
- (17) Iryani, I., Iswendy, I. and Katrina, I. T. (2017) "*UJI AKTIVITAS ANTI DIABETES MELLITUS SENYAWA METABOLIT SEKUNDER FRAKSI AIR DARI BERAS KETAN*

HITAM (Oryza satival. Var glutinosa) PADA MENCIT PUTIH”, EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 18(01), pp. 54-60. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss01/17.

- ⁽¹⁸⁾ Huda, N. (2017) “*PENGARUH EKSTRAK SAMBILOTO (Andrographis paniculata Nees.) TERHADAP SIKLUS ESTRUS MENCIT (Mus musculus L. Swiss Webster)*”, *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 18(02), pp. 69-76. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss02/55.*
- ⁽¹⁹⁾ Mulia, M. (2017) “*ISOLASI KUMARIN DARI KULIT BUAH LIMAU SUNDAI (Citrus nobilis Lour)*”, *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 18(02), pp. 137-145. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss02/70.*
- ⁽²⁰⁾ Sumarmin, R. (2018) “*Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.) terhadap Histologis Pankreas Mencit (Mus musculus L. Swiss Webster) yang Diinduksi Sukrosa*”, *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 19(1), pp. 100-112. doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss1/123.*
- ⁽²¹⁾ Putri, D., Fifendy, M. and putri, M. (2018) “*DIVERSITAS BAKTERI ENDOFIT PADA DAUN MUDA DAN TUA TUMBUHAN ANDALEH (Morus macroura miq.)*”, *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 19(1), pp. 125-130. doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss1/122.*
- ⁽²²⁾ Dinata, M. and Soehardi, F. (2018) “*Factor Analysis of Physics Chemistry Waters that Affects Damage Safety Cliff on the Outskirts of River Siak*”, *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 19(2), pp. 46-49. doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss2/143.*
- ⁽²³⁾ Iskandar, I., Horiza, H. and Fauzi, N. (2017) “*EFEKTIVITAS BUBUK BIJI PEPAYA (Carica Papaya Linnaeus) SEBAGAI LARVASIDA ALAMI TERHADAP KEMATIAN LARVA AEDES AEGYPTI TAHUN 2015*”, *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 18(01), pp. 12-18. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss01/12.*
- ⁽²⁴⁾ Santoso, B. (2018) “*IDENTIFIKASI AKUIFER MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS DI DAERAH BEBANDEM, KARANG ASEM, BALI*”, *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 19(1), pp. 24-34. doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss1/101.*

- (25) Prihatini, R. (2017) "*PEMANFAATAN AIR KELAPA UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN AKAR STEK TUNAS AKSILAR *Andrographis paniculata* Nees*", *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(02), pp. 62-68. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss02/54.
- (26) Febriani, S. S., Yolanda, T., Arianti, V. A., & Zainul, R. (2018, October 12). *A Review Solid Stated : Principles and Methode*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/7us4x>
- (27) Liza, Y. M., Yasin, R. C., Maidani, S. S., & Zainul, R. (2018, October 9). *SOL GEL : PRINCIPLE AND TECHNIQUE (A REVIEW)*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/2cuh8>
- (28) Dinata, A. A., Rosyadi, A. M., Hamid, S., & Zainul, R. (2018, October 15). *A Review CHEMICAL VAPOR DEPOSITION : PROCESS AND APPLICATION*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/yfeau>
- (29) Zainul, R. (2018, August 16). *Design and Modification of Copper Oxide Electrodes for Improving Conversion Coefficient Indoors Lights (PV-Cell) Photocells*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/pgn84>
- (30) Zainul, R., Effendi, J., & M. (2018, December 10). *Phototransformation of Linear Alkylbenzene Sulphonate (LAS) Surfactant Using ZnO-CuO Composite Photocatalyst*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/fec28>
- (31) Husna, H., & Zainul, R. (2019, February 3). *A Review : Aspek Termodinamika LiNO₃ dalam Larutannya*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/45mbd>
- (32) Zainul, R. (2018, August 16). *Determination of the half-life and the quantum yield of ZnO semiconductor photocatalyst in humic acid*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/e8a9x>
- (33) Putri, D. F., Ritonga, H. M., Murdiati, V., & Zainul, R. (2018, October 15). *A REVIEW WHAT IS HYDROTHERMAL ?*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/dm56c>
- (34) Zainul, R., & Prima, C. B. (2018, November 11). *Desain Geometri Sel PV*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/7n8t4>

- ⁽³⁵⁾ Nurfadilah, K. K., & Zainul, R. (2019, February 3). *Kalium Nitrat (KNO₃): Karakteristik Senyawa dan Transpor Ion*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/dr8ef>