

3. Article Text-736-1-10- 20220215

by Turnitin LLC (2)

Submission date: 26-Jun-2024 03:47PM (UTC+0700)

Submission ID: 2408846385

File name: 3._Article_Text-736-1-10-20220215.pdf (886.25K)

Word count: 2787

Character count: 16388



4

Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Waktu Fermentasi Terhadap Yield Bioetanol Ubi Cilembu

Martha Susana Rischa¹, Zuhdi Ma'sum², Fikka Kartika Widyastuti³
^{1,2,3}Program Studi Teknik Kimia/Fakultas Teknik/Universitas Tribhuwana Tunggadewi

e-mail : marthasusanarischa13@gmail.com

Diterima (Juli,2021), direvisi (Agustus, 2021), diterbitkan (September, 2021)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah ragi dan lama waktu fermentasi terhadap % yield bioetanol ubi cilembu yang dihasilkan dari proses fermentasi. Tahapan metode penelitian meliputi: persiapan sampel ubi cilembu, proses hidrolisis, proses fermentasi dan pemurnian bioetanol. Persiapan sampel dilakukan dengan pemotongan, pencucian, pengeringan dan penghalusan. Proses hidrolisis menggunakan metode hidrolisis asam yaitu HCl 21%. Yeast *Saccharomyces cereviceae* digunakan pada proses fermentasi dengan lama waktu fermentasi 5, 6, dan 8 hari serta variasi massa ragi 5 gram dan 6 gram. Semenatra itu metode destilasi digunakan pada proses pemurnian bioetanol. Berikutnya ditentukan persen rendemen dari bioetanol yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan rendemen bioetanol menggunakan 5 gram ragi dengan masing-masing lama waktu fermentasi adalah 5 hari: 0,86%, 6 hari: 1,94%, dan 8 hari: 0,97%. Sedangkan %yield bioetanol menggunakan 6 gram ragi masing-masing dengan variasi lama fermentasi adalah 5 hari: 1,25%, 6 hari: 1,69%, dan 8 hari: 1,6%. Rendemen bioetanol tertinggi didapatkan pada hari ke-6 dengan penggunaan ragi 5 gram.

Kata kunci: bioetanol; ubi cilembu; fermentasi; ragi

Abstract

This study aims to determine the effect of the amount of yeast and the length of time of fermentation on % yield of cilembu sweet potato bioethanol produced from the fermentation process. The stages of the research method include: sample preparation of cilembu sweet potato, hydrolysis process, fermentation process and bioethanol purification. Sample preparation was carried out by cutting, washing, drying and grinding. The hydrolysis process uses the acid hydrolysis method, namely 21% HCl. Yeast *Saccharomyces cereviceae* was used in the fermentation process with 5, 6, and 8 days of fermentation time and 5 grams and 6 grams of yeast mass variations. Meanwhile, the distillation method is used in the bioethanol purification process. Next, the percent yield of the bioethanol produced is determined. The results showed that the yield of bioethanol using 5 grams of yeast with each fermentation time was 5 days: 0.86%, 6 days: 1.94%, and 8 days: 0.97%. While the % yield of bioethanol used 6 grams of yeast each with variations in fermentation time of 5 days: 1.25%, 6 days: 1.69%, and 8 days: 1.6%. The highest bioethanol yield was found on day 6 with the use of 5 grams of yeast.

Keywords: bioethanol; cilembu sweet potato; fermentation; yeast

1. PENDAHULUAN

Disebutkan karena negara ingin menggantikan ketergantungan pada bahan bakar fosil yang saat ini selalu merupakan sumber energi yang penting bagi Indonesia dan semakin meningkat dari 43% di tahun 2010 menjadi angka 62% di tahun 2014. Ketersediaan energi adalah salah satu faktor penting di dalam kehidupan manusia yang berpengaruh terhadap semua aspek kehidupan, mulai dari pemerintahan, ekonomi, pendidikan dan juga sosial budaya [1]. Ada banyak contoh penelitian bioetanol dari



peneliti terdahulu sebagai berikut: bersumber pati, yaitu kadar etanol dari ubi jalar kuning dengan hasil alkohol 50 ml adalah 9,70% [2], ada juga dari sumber selulosa yaitu, kadar etanol tongkol jagung dengan nilai bioetanol yang dihasilkan sebesar 34.57 (% v/v) [3] dan lain sebagainya.

Pemanfaatan ubi khususnya ubi cilembu untuk bahan bakar masih sedikit di Indonesia. Didalam negeri, ubi cilembu biasanya hanya digunakan sebagai pangan tradisional setelah beras dan jagung, karena itu harga ubi cilembu tidak memberikan keuntungan yang memadai bagi petani. Padahal ubi cilembu sendiri dapat dijadikan bahan baku pembuatan bioetanol karena mengandung pati dan kadar glukosa yang cukup tinggi. Kadar pati yang ubi cilembu miliki sedikit lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar pati ubi jalar lainnya. Dengan kadar glukosa yang tinggi dan dengan jumlah bahan baku yang sedikit akan menghasilkan produk bioetanol yang banyak. Hal inilah yang menyebabkan ubi cilembu menarik untuk dijadikan bahan baku pembuatan bioetanol. Diharapkan pengembangan bioetanol menjadi solusi sumber energi terbarukan selain dapat meningkatkan pendapatan petani ubi cilembu.

2. MATERI DAN METODE

Rasa yang sangat manis dan warna daging menarik dimiliki oleh ubi cilembu. Warna krem kemerahan kulit dan daging ubi diwaktu mentah serta berwarna kuning bila dimasak. Bentuknya panjang dan kulitnya tak mulus karena ada urat-urat panjang yang menonjol. Ketika dipanggang, dibakar, atau dioven, dari kulitnya yang berwarna gading akan muncul lelehan-lelehan seperti madu [4].

Hasil produksi dari fermentasi biomassa adalah bioetanol. Bioetanol dapat diproduksi dari berbagai tumbuhan dan biomassa [5], mono/disakarida (Tebu, molasses), dari karbohidrat dengan susunan pati (jagung, beras, atau hasil pertanian lain) dan dari material selulosa seperti kayu dan limbah pertanian [6].

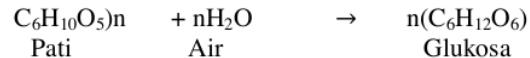
Sifat fisik etanol dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Sifat Fisik Etanol

Komponen	Sifat
Massa molekul relatif	46.07 g/mol
Titik beku	-114.1 °C
Titik didih normal	78.32 °C
Densitas pada 200 °C	0.7893 g/mol
Kelarutan dalam air 20 °C	Sangat larut
Viskositas pada 20 °C	1.17 cP
Kalor spesifik pada 20 °C	0.579 kal/g
Kalor pembakaran pada 25 °C	7092.1 kal/g
Kalor penguapan 78.32 °C	200.6 kal/g

Sumber : [7]

Reaksi kimia antara air dengan suatu zat lain yang menghasilkan satu zat baru atau lebih dan juga dekomposisi suatu larutan dengan menggunakan air disebut dengan hidrolisis. Untuk memperbesar kecepatan reaksi maka perlu ditambahkan katalisator. Hal ini karena reaksi antara pati dengan air berlangsung sangat lambat. Fungsi penambahan katalisator ini untuk memperbesar keaktifan air, sehingga reaksi hidrolisis tersebut berjalan lebih cepat. Asam sulfat, asam nitrat, dan asam klorida adalah katalisator yang sering digunakan [8].



12 Fermentasi merupakan proses reaksi biokimia 15 mana gula dikonversi menjadi etanol, dan karbondioksida sebagai produk samping. Mikroorganisme yang digunakan dalam proses fermentasi dapat berupa jamur atau bakteri. Metode yang paling tradisional dalam fermentasi adalah dengan menggunakan yeast. Yeast adalah mikroorganisme eukariotik yang diklasifikasikan 27 dalam fungi dan kebanyakan adalah bersel tunggal. Diantara jamur dan bakteri, jenis *Saccharomyces cerevisiae* dan bakteri *Zymomonas mobilis* adalah yang paling sering digunakan dalam konversi etanol dari biomas 13 [9].

Macam-macam destilasi yaitu: 1) Destilasi alkohol teknis; 2) Destilasi alkohol Murni; 3) Destilasi Alkohol Absolut. Fase uap akan segera terbentuk setelah larutan dipanaskan pada proses destilasi. Uap dan cairan dibiarkan mengadakan kontak sehingga dalam waktu yang cukup semua komponen yang ada dalam larutan akan 6 redistribusi dalam fase membentuk distilat. Dalam distilat banyak mengandung komponen dengan tekanan uap 6 lebih tinggi atau mempunyai titik didih lebih rendah. Sedangkan komponen yang tekanan uap murni rendah atau titik didih tinggi sebagian besar terdapat dalam residu [10].

Bahan baku yang digunakan untuk penelitian ini adalah ubi cilembu. Bahan-bahan pembantu meliputi larutan HCl 21%, larutan NaOH 6M, urea ((NH₂)₂CO), ammonium 24 sulfat ((NH₄)₂SO₄), *Saccharomyces cerevisiae* dan aquades (H₂O). Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah erlenmeyer, beaker glass, oven, blender, dan seperangkat alat destilasi.

Prosedur Penelitian

Persiapan Bahan Baku

Ubi cilembu sebanyak 1 kg dikupas kulitnya dan dipotong-potong sebesar 2-3 cm, kemudian dicuci sampai bersih dan dikeringkan. 16 Ubi cilembu yang telah kering selanjutnya dihaluskan menggunakan blender. Kemudian dikeringkan lagi menggunakan oven dengan suhu 100°C selama 2 jam. Selanjutnya ubi cilembu yang telah halus diayak menggunakan ayakan ukuran 40 mesh.

Hidrolisis

31 Sebanyak 100 gram ubi cilembu ditimbang lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan larutan HCl 21% sebanyak 500 ml. Campuran larutan dipanaskan pada suhu 100°C selama 3 jam. Larutan tersebut disaring menggunakan kertas saring.

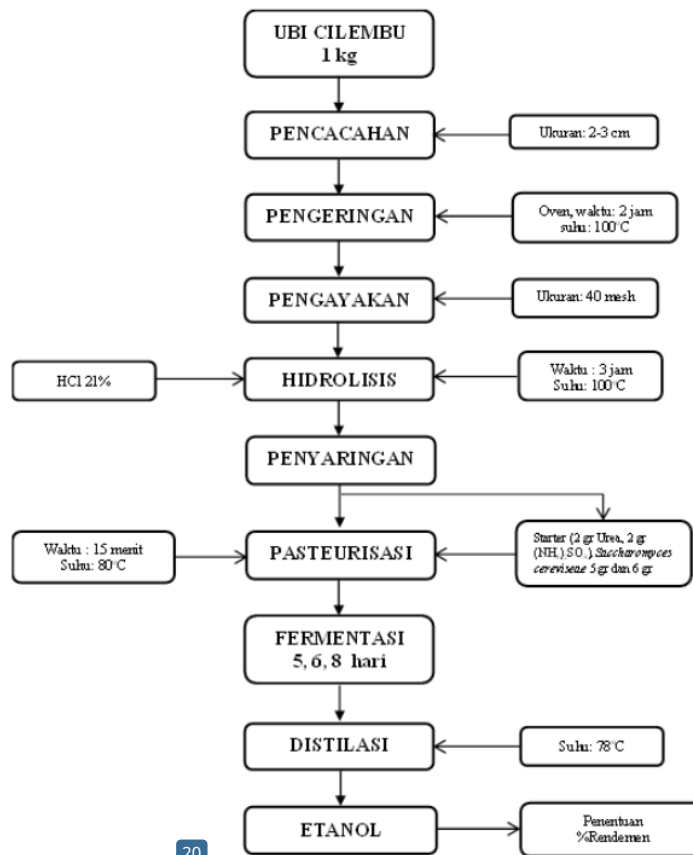
Fermentasi

Hasil hidrolisis dimasukkan kedalam 6 buah erlemeyer. Masing-masing erlenmeyer ditambahkan larutan NaOH 6M hingga tercapai pH 4,5. Selanjutnya diambil 50 ml dari masing-masing filtrat untuk dibuat starter dengan menambahkan 2 gram urea, dan 2 gram (NH₄)₂SO₄. Setelah itu, dipanaskan sampai mendidih lalu menutupnya dengan aluminium foil, diamkan hingga dingin selanjutnya tambahkan *Saccharomyces cerevisiae* sebanyak 5 gram dan 6 gram, diaduk dan tutup kembali dengan aluminium foil lalu diamkan selama 16 jam. Larutan yang be 19 a di erlenmeyer ditambahkan dengan 2 gram urea dan 2 gram ammonium sulfat lalu dipanaskan pada suhu 80°C selama 15 menit dan didinginkan. Starter yang telah dibuat sebelumnya masing-masing ditambahkan kedalam larutan dan ditutup menggunakan aluminium foil. Setelah itu di

beri lubang sedikit untuk dimasukan selang supaya CO₂ yang ada di dalam nya keluar untuk ujung selang lainnya di masukan kedalam beaker glass berisi air. Guna nya agar CO₂ yang terkandung selama proses fermentasi dapat keluar dan terperangkap di dalam beaker glass yang berisi air agar tidak menyebar ke udara. Dan selanjutnya dilakukan pendiaman 5, 6 dan 8 hari pada suhu kamar. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring.

Pemisahan atau Pemurnian

Hasil fermentasi kemudian dimasukkan ke dalam labu alas bulat dan dilakukan destilasi pada suhu 78°C-80°C untuk memisahkan etanol dari campuran nya. Kemudian dari hasil destilasi ditentukan rendemen etanol.



20
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

17 Rendemen merupakan banyaknya etanol yang tertampung dari hasil distilasi. Rendemen dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$(\%) \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak yang didapat}}{\text{Berat sampel ubi cilembu}} \times 100\%$$

Hasil Fermentasi Pada 5 gram *Saccharomyces cerevisiae*

Hasil dari fermentasi dengan 5 gram *Saccharomyces cerevisiae* 23 dapat dilihat

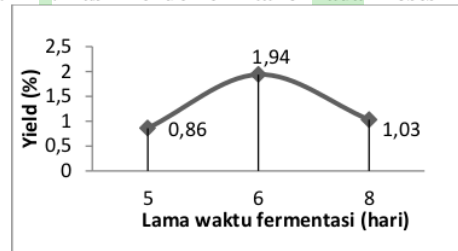
dari tabel dibawah ini:

Tabel 2. Hasil Rendemen Etanol Pada Proses Distilasi

Hari	Hasil Rendemen (%)
5	0,86
6	1,94
8	1,03

Pada tabel diatas rendemen dari proses hidrolisis sampel ubi cilembu dengan menggunakan 5 gram *Saccharomyces cerevisiae* adalah pada hari ke-5 mendapatkan 0,86%, kemudian pada hari ke-6 mengalami peningkatan sebesar 1,34%, yaitu 1,94%, dan mengalami penurunan sebesar 0,91% pada hari ke-8 hari, yaitu 1,03 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Grafik 1. Hasil Rendemen Etanol Pada Proses Distilasi



Hasil Fermentasi Pada 6 gram *Saccharomyces cerevisiae*

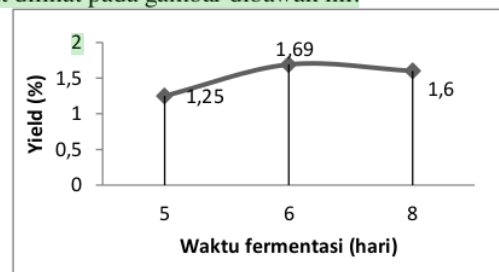
29

Hasil dari fermentasi dengan 6 gram *Saccharomyces cerevisiae* dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

Tabel 3. Hasil Rendemen Etanol Pada Proses Distilasi

Hari	Hasil Rendemen (%)
5	1,25
6	1,69
8	1,6

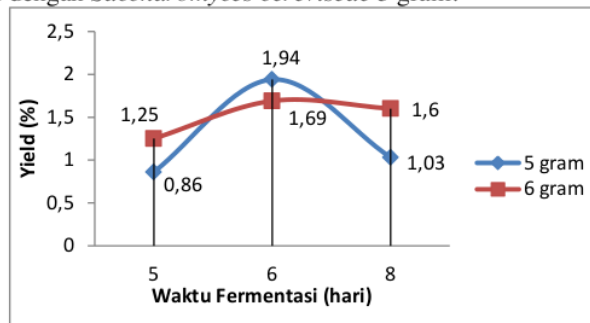
Pada tabel diatas rendemen dari proses hidrolisis sampel ubi cilembu dengan menggunakan 6 gram *Saccharomyces cerevisiae* adalah pada hari ke-5 mendapatkan 1,25%, kemudian pada hari ke-6 mengalami peningkatan sebesar 0,44%, yaitu 1,69%, dan pada hari ke-8 hari mengalami sedikit penurunan sebesar 0,09%, yaitu 1,6%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Grafik 2. Grafik Hasil Rendemen Etanol Pada Proses Distilasi

Berdasarkan gambar 3 diperoleh hasil rendemen etanol dengan lama waktu fermentasi dan perbedaan jumlah ragi menghasilkan pengaruh yang signifikan.

Fermentasi selama 5 hari untuk setiap persentasi *Saccharomyces cerevisiae* terhadap substrat menghasilkan etanol dengan rendemen yang paling rendah. Fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* sebanyak 5 gram didapatkan lebih sedikit jika dibandingkan dengan yang menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* 6 gram, dikarenakan semakin besar jumlah *Saccharomyces cerevisiae* yang diberikan dan semakin lama waktu fermentasi maka rendemen etanol yang diperoleh juga semakin besar. Kemudian terjadi peningkatan selama hari ke-6. Kebalikan dari pernyataan sebelumnya, untuk fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* 5 gram lebih banyak 0,25% dibandingkan dengan yang menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* 6 gram. Seharusnya semakin banyak jumlah *Saccharomyces cerevisiae* maka semakin banyak pula etanol yang dihasilkan. Hal ini bisa saja terjadi karena perbedaan jumlah nutrisi yang tersedia pada fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* 5 gram lebih terpenuhi daripada fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* 6 gram yang mengakibatkan rendemen etanol yang dihasilkan pada fermentasi 6 gram lebih sedikit dari fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* 5 gram.



Grafik 3. Hubungan Jumlah *Saccharomyces cerevisiae* Dan Waktu Fermentasi Pada Rendemen Etanol Pada Proses Distilasi

²⁵Selanjutnya masing-masing hasil fermentasi terjadi penurunan pada hari ke-8. Hal ini bisa terjadi karena beberapa faktor, yaitu bisa terjadi karena konsentrasi gula, keasaman, ada tidaknya oksigen dan kondisi lingkungan selama proses fermentasi berlangsung. Dan juga adanya keterbatasan yeast dalam m²⁸egradasi senyawa gula. Sesuai dengan pernyataan [11] dalam penelitiannya tentang pengaruh waktu fermentasi dan persentase starter pada nira aren menyebutkan yeast yang digunakan telah menuju fase *decline* (fase kematian) sehingga yeast tersebut kemungkinan sudah banyak yang mati dan kemampuan sel untuk mengkonversi senyawa gula menjadi etanol akan semakin menurun, akibatnya etanol yang dihasilkan pun semakin sedikit.

4. KESIMPULAN

Hasil rendemen etanol yang diperoleh dari proses distilasi ubi cilembu dengan berat bahan 100 gram menggunakan berat ragi 5 gram dengan variasi waktu 5, 6, dan 8 hari adalah 0,86%; 1,94% dan 1,03%. Sedangkan hasil rendemen etanol menggunakan berat ragi 6 gram dengan variasi waktu 5, 6 dan 8 hari adalah 1,25%; 1,69% dan 1,6%. Rendemen etanol tertinggi didapatkan pada hari ke-6 pada fermentasi ragi 5 gram, yaitu 1,94%. Dengan jumlah bahan yang sedikit menghasilkan yield etanol ²⁶ng sedikit pula, sehingga jika digunakan bahan baku dengan jumlah besar dan lagi bahan baku yang mudah di dapat dengan harga yang terjangkau, bioetanol yang dihasilkan semakin banyak.



5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Susmiati. (2018). *Prospek Produksi Bioetanol dari Limbah Pertanian dan Sampah Organik The Prospect of Bioethanol Production from Agricultural Waste and Organic Waste*. Teknologi dan Manajemen Agroindustri. Vol. 7 pp. 67–80.
- [2] F. H. Moede, S. T. Gonggo, and Ratman. (2017). *Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol Dari Pati Ubi Jalar Kuning (Ipomea Batata L) The Influence Of A Long Time Fermentation Againts Bioethanol Levels Of Starch Sweet Potato Is Yellow (Ipomea Batatas L)*. Jurnal Akademi Kimia. Vol. 6 no. 2 pp. 86–91.
- [3] R. Ruhibnur, N. Aida, A. Susanto, T. Kurniawan, and Rosmalinda. (2019). *Optimalisasi Limbah Tongkol Jagung pada Pembuatan Bioetanol dan Karakteristiknya dengan Perlakuan Periode Fermentasi dan Konsentrasi Ragi*. Jurnal Teknologi Agroindustri. Vol. 6 no. 2 pp. 81.
- [4] E. Widastika and E. Listianingsih. (2014). *Tugas Akhir : Pembuatan Bioetanol Dari Ubi Cilembu (Ipomoea Batatas Lam. Cv Cilembu) Dengan Reaksi Simultan Sakarifikasi Dan Fermentasi*. Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta.
- [5] Kumar, S., Singh, N. dan Prasad, R. 2010. *Anhydrous Ethanol: A Renewable Source of Energy*. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 1830-1844
- [6] Abdullah dan Dessy Ariyanti. 2012. *Enhancing Ethanol Production by Fermentation Using Saccharomyces cerevisiae under Vacuum Condition in Batch Operation*. Int. Journal of Renewable Eergy Development 1 (2012): 6-9
- [7] S. P. A. Anggraini, S. Yuniningsih, and M. M. Sota. (2017). *Pengaruh pH Terhadap Kualitas Produk Etanol*. Jurnal Reka Buana. Vol. 2 no. 2 pp. 99–105.
- [8] N. Hidayati and G. D. D. Puspita. (2017). *Tugas Akhir : Pabrik Bioetanol Dari Molase Melalui Fermentasi Dengan Pemurnian Distilasi Dan Adsorpsi*. Program Studi DIII Teknik Kimia Departemen Teknik Kimia Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- [9] Susilo, B., Damayanti, R., dan Izza, N. 2017. *Teknik Bioenergi*. UB Press. Malang
- [10] M. Neni, I. Bambang and Sutrisno. (2013). *Pembuatan bioetanol dengan bantuan*. Kimia Student Journal. Vol. 1 no. 1 pp. 36–42.
- [11] [12] I. Syauqiah. (2015). *Pengaruh Waktu Fermentasi Dan Persentase Starter Pada Nira Aren (Arenga Pinnata) Terhadap Bioethanol Yang Dihasilkan*. Jurnal Info Teknik. Vol. 16. pp. 217–226.

3. Article Text-736-1-10-20220215

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jabar.litbang.pertanian.go.id Internet Source	1%
2	Submitted to Udayana University Student Paper	1%
3	ejournal.upnjatim.ac.id Internet Source	1%
4	repository.unmuhjember.ac.id Internet Source	1%
5	eprints.uny.ac.id Internet Source	1%
6	Submitted to Universitas Negeri Medan Student Paper	1%
7	openjournal.unpam.ac.id Internet Source	1%
8	documents.tips Internet Source	1%
9	ejurnal.swadharma.ac.id Internet Source	1%

10 Sinar Perbawani Abrina Anggraini, Ayu Chandra Kartika Fitri, Fikka Kartika Widyastuti. "Pelatihan Produksi Hand Soap dan Hand Sanitizer dalam Penanggulangan Covid-19 di Pesantren Global Tarbiyyatul Arifin Desa Mangliawan Kabupaten Malang", Jurnal Berdaya Mandiri, 2021
Publication

11 faperta.unmul.ac.id
Internet Source

12 lib.unnes.ac.id
Internet Source

13 Submitted to Universitas Airlangga
Student Paper

14 dspace.lboro.ac.uk
Internet Source

15 netfajar111.wordpress.com
Internet Source

16 Siti Masita, Irwan Said, Suherman Suherman. "Lead Metal Adsorption from its Solution using Seagrass Biomass Enhalus Acoroides", Jurnal Akademika Kimia, 2020
Publication

17 eprints.umm.ac.id
Internet Source

4frizon.wordpress.com

18

Internet Source

<1 %

19

Emei Widiyastuti, Iman Rusmana, Munti Yuhana. "SKRINING DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ANTI QUORUM SENSING ASAL TAMBAK UDANG VANAME PENGHAMBAT VIRULENSI *Vibrio parahaemolyticus*", Jurnal Riset Akuakultur, 2021

Publication

<1 %

20

download.garuda.ristekdikti.go.id

Internet Source

<1 %

21

inafatulniqhi.blogspot.com

Internet Source

<1 %

22

journals.itb.ac.id

Internet Source

<1 %

23

jurnal.asian.or.id

Internet Source

<1 %

24

jurnal.univpgri-palembang.ac.id

Internet Source

<1 %

25

medium.com

Internet Source

<1 %

26

penalaran.trunojoyo.ac.id

Internet Source

<1 %

27

penerbit.lipi.go.id

Internet Source

<1 %

28	scholar.unand.ac.id Internet Source	<1 %
29	ejournal.unri.ac.id Internet Source	<1 %
30	liayesung.wordpress.com Internet Source	<1 %
31	nelioktalia27.blogspot.com Internet Source	<1 %
32	www.scilit.net Internet Source	<1 %
33	e-journals.unmul.ac.id Internet Source	<1 %
34	Sulfahri, Mohamad Amin, Sutiman Bambang Sumitro, Murni Saptasari. " Bioethanol production from algae using ", Biofuels, 2016 Publication	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On