
ANALISIS KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA TERHADAP PENGOLAHAN SAMPAH MENJADI *REFUSE DERIVED FUEL (RDF)* DENGAN PERLAKUAN BIODRYING

Ifadatul Khikma¹, Sudarti², Yushardi³

ifadatulkhikma14@gmail.com

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Jember, Jawa Timur Indonesia

Received: 18 Juli 2022

Revised: 3 Oktober 2022

Accepted: 11 November 2022

Abstract: *The purpose of this study was to analyze the level of critical thinking skills of students at the University of Jember regarding waste processing into refuse-derived fuel (RDF) with drying treatment. Waste is unwanted residual material after the end of a certain process. Various processes can be applied to produce RDF including drying. Biodrying is part of the Mechanical-Biological Treatment technology which aims to reduce the water content in the waste by utilizing the heat generated by the activity of microorganisms in degrading organic matter so that there is an increase in calorific value. This research method uses a survey with 30 respondents from the class, of 2019, 2020, and 2021. The results of this study indicate that the average score for the critical thinking ability of Physics Education students in the Class of 2019 is 35.90, the Class of 2020 is 36.27 and the Class of 2021 is 34.07. The average score of the results of the student's critical thinking skills for the Class of 2019 < Class of 2020 > from the Class of 2021, then there is a difference in the average value of critical thinking skills between the Class of 2019, 2020, and 2021 students.*

Keywords : *Biodrying, Student Crisis Thinking Ability, Waste Management, Refuse Derived Fuel (RDF).*

Abstrak: *Tujuan penelitian ini untuk menganalisis tingkat kemampuan berfikir kritis mahasiswa Universitas Jember terhadap pengolahan sampah menjadi refuse derived fuel (rdf) dengan perlakuan biodrying. Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya proses tertentu. Terdapat berbagai macam proses yang dapat diaplikasikan untuk menghasilkan RDF diantaranya biodrying. Biodrying merupakan bagian teknologi Mechanical-Biological Treatment bertujuan untuk mengurangi kadar air didalam sampah dengan memanfaatkan panas yang dihasilkan oleh aktifitas mikroorganisme dalam mendegradasi materi organik sehingga terjadi peningkatan nilai kalor. Metode penelitian ini menggunakan survey dengan 30 responden dari angkatan, 2019, 2020 dan 2021. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa diperoleh nilai rata-rata skor hasil kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019 sebesar 35.90, Angkatan 2020 sebesar 36.27 dan Angkatan 2021 sebesar 34.07. Nilai rata – rata skor hasil kemampuan berfikir kritis mahasiswa Angkatan 2019 < Angkatan 2020 > dari Angkatan 2021, maka terdapat perbedaan nilai rata – rata kemampuan berfikir kritis antara Mahasiswa Angkatan 2019, 2020 dan 2021.*

Kata kunci : *Biodrying, Kemampuan Berfikir Krisis Mahasiswa, Pengelolaan Sampah, Refuse Derived Fuel (RDF).*

PENDAHULUAN

Sampah merupakan suatu zat sisa yang terbuang berasal dari suatu produk atau barang yang sudah tidak digunakan lagi. Sampah dapat didefinisikan dari manusia menurut derajat keterpakaianya tersebut, didalam suatu proses alam yang sebenarnya adalah tidak adanya suatu konsep sampah yang ada hanya suatu produk-produk yang hanya dihasilkan selama dan setelah proses alam tersebut berlangsung. Sampah adalah salah satu jenis limbah yang mau tidak mau dan sadar tidak sadar merupakan bagian dari kehidupan kita. Dimanapun kita bergerak maka akan meninggalkan bekas yang disebut sebagai limbah termasuk sampah. System pengolahan sampah dapat didekati dengan prinsip 3R yang diambil dari istilah asing yaitu *Reduce, Reuse dan Recycle* sesuai hirarki (Herlambang dan Djoko Heru Martono, 2008).

Volume sampah semakin meningkat dari tahun ketahun. Peningkatan volume sampah bukan hanya karena meningkatnya jumlah penduduk semata, tetapi juga disebabkan oleh meningkatnya ekonomi dan kegiatan penduduk. Di Canada rata-rata setiap orang menghasilkan sampah rumah tangga 1,8 – 2 kg per hari. Di Amerika Serikat produksi sampah rumah tangga per kapita 1,6 kg per hari. Di Swiss 1,1 Kg/hari, di Norwegia 0,77 Kg/hari. Di Indonesia menurut penelitian Pusat Lingkungan Hidup ITB, rata-rata rumah tangga menghasilkan 2,5 Kg sampah per hari (Hariyanto, 2014).

Permasalahan pengelolaan sampah merupakan masalah bersama. Pengelolaan sampah merupakan suatu kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi kegiatan penguraian dan penanganan sampah. Pengelolaan sampah merupakan kegiatan pemisahan komponen sampah dan pemadatan untuk penyimpanan dan pengangkutan Prayudi et al., 2021).

Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah beserta Peraturan Pemerintah Nomor 181 Tahun 2012 mengamanatkan perlunya perubahan paradigma yang mendasar dalam pengelolaan sampah yaitu drari paradigma kumpul – angkut – buang menjadi pengelolaan yang bertumbu pada pengurangan sampah dan penanganan sampah. Kegiatan pengurangan sampah bertujuan agar seluruh lapisan masyarakat, baik pemerintah, dunia usaha maupun masyarakat luas melaksanakan kegiatan pembatasan timbulan sampah, daur ulang dan pemanfaatan kembali sampah atau yang lebih dikenal dengan sebutan *Reduce, Reuse dan Recycle* (3R). Namun kegiatan 3R ini masih menghadapi kendala utama, yaitu rendahnya kesadaran masyarakat untuk memilah sampah (Suhada & Al-Mahdy, n.d., 2017).

Negara Indonesia saat ini berkembang sangat baik dan pesat. Banyak cara untuk memajukan bangsa Indonesia dari berbagai sektor. Salah satunya dari sektor pendidikan. Pendidikan merupakan hal yang sangat penting karena dengan adanya pendidikan akan menghasilkan output atau tenaga-tenaga yang berkualitas dan dapat memajukan bangsa Indonesia. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia selalu berupaya meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia (Harefa et al., 2021). Didalam dunia Perguruan Tinggi atau sudah berada ditingkat mahasiswa tentunya akan mempunyai banyak tantangan-tantangan yang akan datang untuk menghasilkan suatu sumber daya manusia yang berkualitas. Pada kegiatan perkuliahan tentunya akan diharapkan mampu untuk mengembangkan dan menumbuhkan dalam kemampuan *soft skill* dan *hard skill* mahasiswa. Pada kenyataannya di masa sekarang ini, banyak mahasiswa yang hanya memiliki kemampuan *hard skill* saja dimana mahasiswa ini diberikan teori dan rumus pada pembelajaran tersebut. Berfikir kritis tentunya hal yang sangat penting untuk dimiliki oleh mahasiswa, berfikir kritis sendiri merupakan salah satu pencapaian indikator dari *soft skill*. Kemampuan berfikir kritis ini banyak mahasiswa yang belum memiliki kemampuan berfikir kritis dan kemampuan dalam menyelesaikan pemecahan masalah. Berpikir kritis merupakan suatu proses kemampuan seseorang yang berguna untuk merumuskan jawaban atau mencari solusi dalam memecahkan suatu masalah. Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi pembelajaran fisika dalam pendekatan saintifik. Artinya baik proses maupun asesmen pembelajaran fisika harus berorientasi untuk menumbuhkan dan membentuk keterampilan berpikir kritis siswa (Ariani, T, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kemampuan berfikir kritis Mahasiswa Pendidikan Fisika terhadap pengolahan sampah menjadi *refuse derived fuel* (RDF) dengan perlakuan *biodrying*. Sekaligus mengukur berapa perbedaan rata – rata skor nilai yang menjadi tolak ukur antara angkatan 2019, angkatan 2020 dan angkatan 202 tersebut. Tingkat penilaian kemampuan berfikir kritis mahasiswa tentu sangat penting untuk dilakukan, dikarenakan sebagai seorang mahasiswa tentunya harus memiliki pemahaman wawasan ilmu pengetahuan yang luas.

METODE PENELITIAN/EKSPERIMEN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif jenis survei. Dimana pada pelaksanaan penelitian ini dimulai dari tahap perencanaan yang berupa pembuatan kuesioner serta penentuan target yang harus dicapai responden dan dilanjutkan dengan pembagian

kuesioner, kemudian tahap pengumpulan data hingga analisis data, penyusunan data dimulai pada bulan April sampai Mei 2022.

Populasi dari penelitian ini adalah tiga Angkatan yang sudah dipilih dari Mahasiswa Program Pendidikan Fisika yaitu angkatan 2019, angkatan 2020 dan Angkatan 2021 dengan jumlah masing-masing Angkatan terdapat 30 responden yang artinya totalnya menjadi 90 responden, dapat digambarkan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Populasi Penelitian

Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika	Jumlah
Angkatan 2019	30
Angkatan 2020	30
Angkatan 2021	30

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan Teknik *probability Sample* yakni dimana pada saat pengambilan sampel sistemnya dengan pengambilan sampel secara acak dari mahasiswa Pendidikan fisika tersebut sampai target yang telah ditentukan dari setiap 3 angkatan tersebut bias terpenuhi. Tipe soal yang digunakan yaitu *checkbox*, tujuannya yaitu mahasiswa dapat memilih jawaban mana yang menurut mereka paling benar dan dituntut teliti dalam menjawab pada tipe soal tersebut. Tes tulis terdiri dari 10 butir soal dengan mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis yang diambil.

Tabel 2. Indikator kemampuan berpikir kritis

No.	Aspek Berpikir Kritis	Indikator	Nomor soal
1.	Mengidentifikasi	Mengidentifikasi hal yang benar mengenai pengelolaan sampah, <i>Refuse Derived Fuel (RDF)</i> dan <i>Biodrying</i>	1, 2, 3 dan 6
2.	Memberikan penjelasan lanjut	Menjelaskan lebih lanjut mengenai kelebihan <i>Refuse Derived Fuel (RDF)</i> dan keuntungan proses <i>Biodrying</i>	4 dan 9
3.	Menyimpulkan	Menganalisis faktor yang mempengaruhi pembuatan <i>Refuse Derived Fuel (RDF)</i> dan kecepatan proses <i>Biodrying</i>	6 dan 10
4.	Strategi dan taktik	Menganalisis bagaimana urutan proses pengeringan sampah dan <i>Biodrying</i>	7 dan 8

(Pradana, S. D. S., Parno, P., & Handayanto, S. K., 2017)

Tahap pemberian angket pada penelitian yang digunakan adalah kuesioner melalui google form yang berupa soal dengan jawaban berupa skala rating yaitu tidak setuju dengan skala

rating 1, kurang setuju dengan skala rating 2, setuju dengan skala rating 3 dengan sangat setuju dengan skala rating 4. Dimana pada rating tersebut mewakili seberapa jauh pemahaman atau tingkat berfikir kritis mahasiswa terhadap pertanyaan - pertanyaan yang sudah diberikan, dimana jika pada saat mahasiswa memilih rating sangat setuju maka mahasiswa tersebut memiliki pemahaman yang baik terhadap pertanyaan yang sudah diberikan tersebut, dan begitupun seterusnya. Dimana pada pertanyaan yang telah diberikan kepada mahasiswa pendidikan fisika Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021 terdapat 10 soal dengan skala rating, setiap pertanyaan harus dijawab menurut pemahaman mereka masing – masing.

Teknik analisis dalam penelitian ini adalah dengan melakukan uji asumsi berupa uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis. Uji prasyarat merupakan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak sehingga langkah selanjutnya tidak menyimpang dari kebenaran dan dapat di pertanggung jawabkan. Data yang akan diuji normalitasnya pada penelitian ini adalah nskor hasil yang diperoleh dari hasil kuesioner yang telah dilakukan pada mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019, angkata 2020 dan Angkatan 2021. Nilai tersebut akan diuji dengan menggunakan uji normalitas saphiro wilk menggunakan alat bantu aplikasi analisis data dengan ketentuan kriteria : jika probabilitas lebih besar dari taraf signifikansi ($p > 0.05$), maka data tersebut dapat dikatakan berdistribusi normal, dan jika probabilitas lebih kecil dari taraf signifikansi ($p > 0.05$), maka data tersebut dapat dikatakan tidak berdistribusi normal.

Uji Homogenitas dilakukan untuk menentukan suatu homogen atau tidaknya varians data yang diperoleh dari hasil yang sudah didapat. Data yang digunakan untuk uji homogenitas varians yaitu skor hasil pada mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021. Untuk menguji homogenitas ini menggunakan alat bantu aplikasi analisis yaitu dengan menggunakan SPSS dimana memiliki ketentuan kriteria : jika probabilitas lebih besar dari taraf signifikansi ($p > 0.05$), maka data tersebut homogen dan begitupun sebaliknya jika probabilitas lebih besar dari taraf signifikansi ($p > 0.05$), maka data tersebut tidak homogen.

Pada uji hipotesis digunakan adalan *One Way Anova* kemudian dilanjutkan dengan *Tukey* yang merupakan Jenis Uji Statistika Parametrik dengan bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara dua atau lebih kelompok sampel. Sebelumnya telah dilakukan uji prasyarat (uji normalitas dan homogenitas) yang memberikan hasil bahwa

sampel homogeny dan data setiap kelompok sampel terdistribusi normal. Untuk itu dapat dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan *One Way Anova* dan dilanjutkan dengan *Tukey*.

Kriteria pengujian hipotesis pada taraf signifikan 0.05 adalah jika $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$ maka H_0 diterima, sebaliknya jika $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$ maka H_0 ditolak. Nilai F dapat diperoleh dari tabel distributif. Kriteria pengujian hipotesis alternatif (H_a) diterima pada taraf signifikan 0.05 adalah jika $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$, sebaliknya jika $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$ maka H_a ditolak (Sugiyono, 2013).

Data hasil penelitian kemampuan berfikir kritis ini dianalisis secara deskriptif dengan grafik batang yang didapatkan melalui perhitungan presentase dari jumlah mahasiswa Pendidikan fisika yang memperoleh nilai rata – rata tertinggi. Dimana pada tingkat presentase pemahaman dikelompokkan menjadi beberapa kategori seperti pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Klasifikasi Kemampuan Berfikir Kritis

Presentase (%)	Kategori
0 – 25	Sangat Kurang
26 – 50	Kurang baik
51 – 75	Cukup baik
76 – 100	Baik

(Syifa, 2021)

Cara membandingkan hasil tes dengan pengklasifikasian kemampuan berpikir kritis. Maka, menggunakan presentase kemampuan berpikir kritis tiap mahasiswa, Persamaan (1) yaitu :

$$X = \frac{a}{b} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

X = Presentase kemampuan berpikir kritis
 a = Jumlah nilai yang benar per mahasiswa
 b = Jumlah keseluruhan nilai mahasiswa

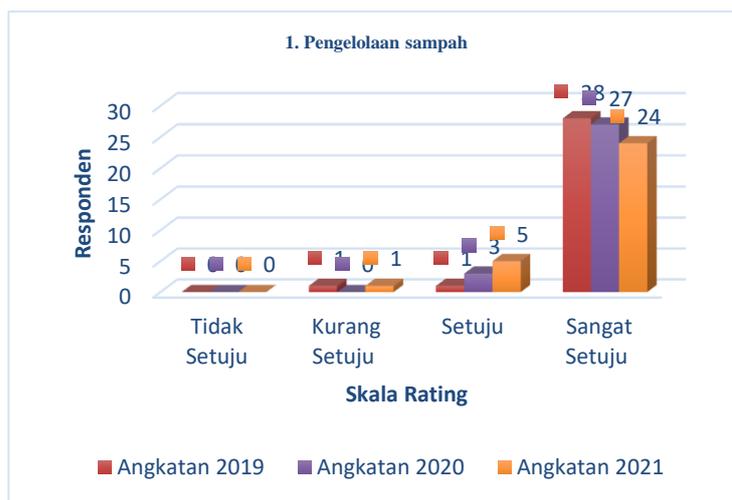
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Universitas Jember dimulai pada bulan April sampai Mei 2022. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan 3 angkatan yaitu Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021 dari fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Prodi Pendidikan Fisika. Pengujian dilakukan dengan penyebaran kuesioner atau google form sebanyak 10 pertanyaan secara acak sesuai dengan target yang sudah direncanakan yaitu 30 Responden

Angkatan 2019, 30 Responden Angkatan 2020 dan 30 Responden Angkatan 2021 dengan total 90 Responden.

a. Deskriptif dan Analisis

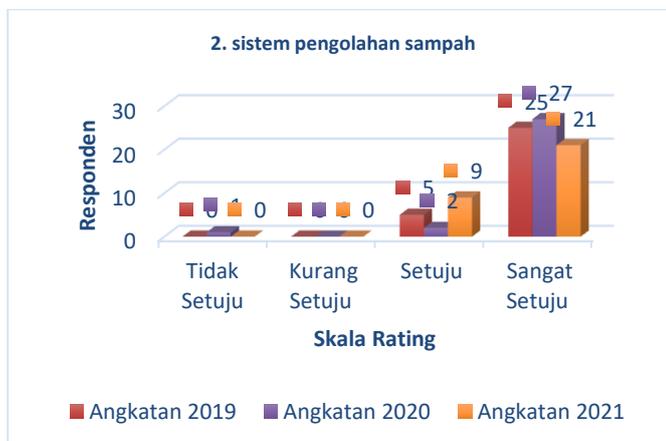
Hasil dari data penelitian kuesioner atau angket di setiap pernyataan-pernyataan yang didapatkan dengan hasil sebagai berikut. Pernyataan pertama yang terdapat diangket adalah mengenai pemahaman tentang pengelolaan sampah.



Gambar 1. Persebaran Jawaban Soal Pertama.

Hasil yang sudah didapatkan ini sesuai dengan pernyataan yang ada didalam Peraturan Daerah Lamongan Nomor 8 Tahun 2016 tentang pengelolaan sampah pada Bab 1 Pasal 1 Ayat 11 yang menyatakan bahwa Pengolahan sampah merupakan suatu kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah (Perda Lamongan, n.d., 2016)

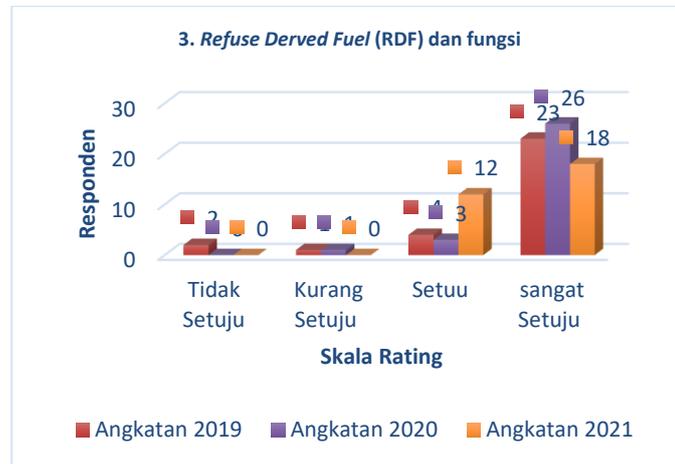
Pernyataan kedua adalah mengenai sistem pengolahan sampah yang menjadikan sampah.



Gambar 2. Persebaran Jawaban Soal Kedua.

Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa sistem pengolahan sampah yang menjadikan sampah mudah terbakar disebut dengan *Refuse Derived Fuel* (RDF) (Hutabarat et al., 2018).

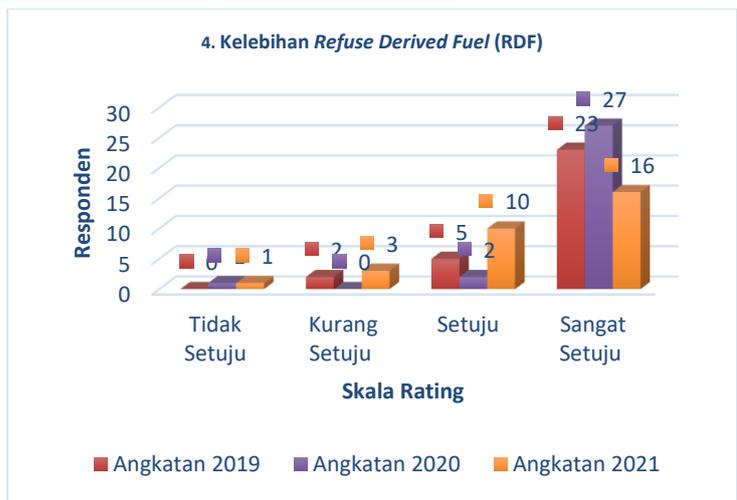
Pernyataan ketiga adalah mengenai pemahaman tentang Refuse Derived Fuel (RDF) dan fungsinya.



Gambar 3. Persebaran Jawaban Soal Ketiga.

Hasil yang didapat adalah dari mahasiswa FKIP Universitas Jember prodi Pendidikan Fisika kebanyakan memilih setuju dengan pernyataan kedua ini, dimana pada angkatan 2019 terdapat 23 responden, angkatan 2020 terdapat 26 responden dan angkatan 2021 terdapat 18 responden. Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa *Refuse Derived Fuel* (RDF) itu sendiri merupakan sampah yang mudah terbakar dan telah mengalami pemilahan serta diproses melalui pencacahan, pengayakan dan klasifikasi udara. sistem RDF memiliki dua fungsi yaitu produksi dan pembakaran (Chaerul & Wardhani, 2020).

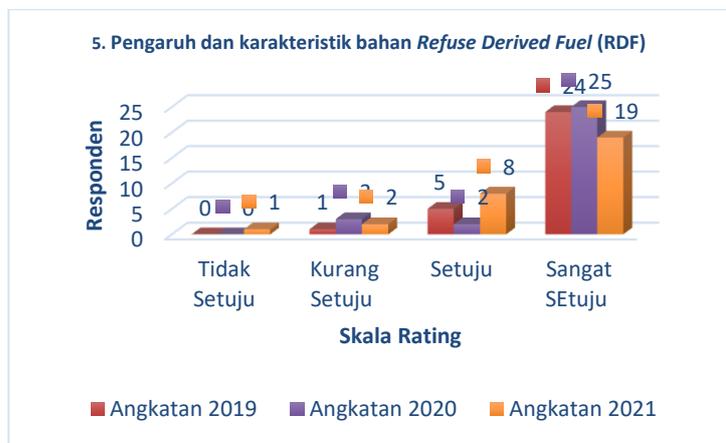
Pernyataan keempat adalah mengenai pemahaman kelebihan dari *Refuse Derived Fuel* (RDF).



Gambar 4. Persebaran Jawaban Soal Keempat.

Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa Kelebihan dari RDF yaitu sebagai berikut : 1) Pengganti batu bara dengan memiliki nilai ekonomis. 2) Pengolahan lebih efisien dikarenakan dapat menggunakan lahan sempit dan fleksibel. 3) Mengurangi pencemaran baik air, tanah maupun udara (Chaerul & Wardhani, 2020).

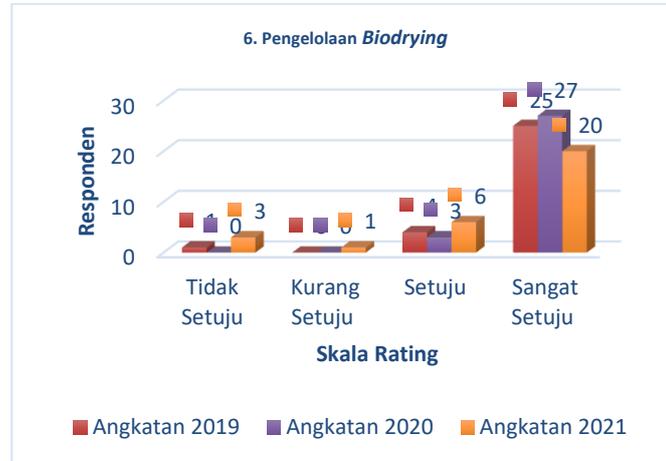
Pernyataan kelima adalah mengenai pengaruh dan karakteristik bahan yang digunakan oleh *Refuse Derived Fuel* (RDF).



Gambar 5. Persebaran Jawaban Soal Kelima.

Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa pada pembuatan RDF sangat dipengaruhi oleh karakteristik bahan yang digunakan. Dimana pada hambatan teknis yang paling utama dalam penggunaan *Municipal Solid Waste* (MSW) kedalam sistem Pembakaran adalah kadar air yang tinggi pada *Municipal Solid Waste* (MSW) disertai dengan densitas yang rendah dan nilai kalor rendah sehingga akan menyebabkan kinerja pembakaran ikut rendah juga (Chaerul & Wardhani, 2020).

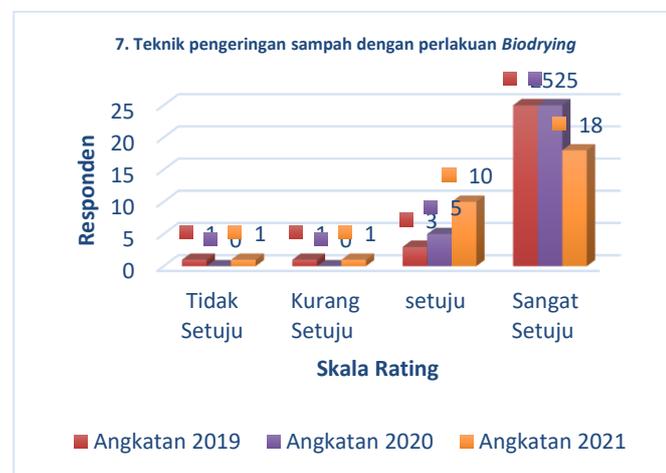
Pernyataan keenam adalah mengenai pemahaman pengolahan *mechanical-biological treatment* (MBT) *biodrying*.



Gambar 6. Persebaran Jawaban Soal Keenam.

Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa *Biodrying* merupakan suatu pengolahan *mechanical-biological treatment* (MBT) yang mendekomposisi secara aerobik untuk mengeringkan dan sebagian menstabilkan sampah tersebut (Chaerul & Wardhani, 2020).

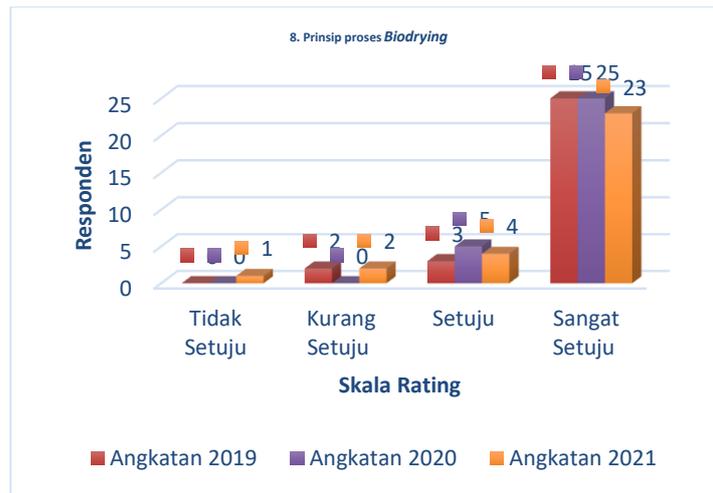
Pernyataan ketujuh adalah mengenai teknik pengeringan sampah dengan perlakuan *biodrying*.



Gambar 7. Persebaran Jawaban Soal Ketujuh.

Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa teknik pengeringan sampah dengan perlakuan *biodrying* ini bergantung pada aktivitas biologi dari mikroorganisme (bakteri dan fungi) (Chaerul & Wardhani, 2020).

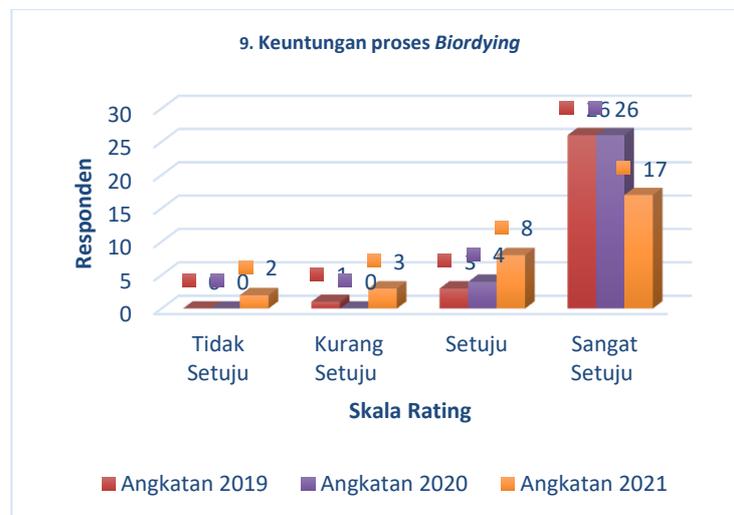
Pernyataan kedelapan adalah mengenai prinsip dari *biodrying* dengan proses aerob.



Gambar 8. Persebaran Jawaban Soal Kedelapan.

Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa *Biodrying* biasanya dilakukan dengan proses aerob, Prinsip dari proses ini untuk mendorong terjadinya evaporasi dengan memanfaatkan panas yang dihasilkan dari proses degradasi zat organik (Zhang et al., 2008).

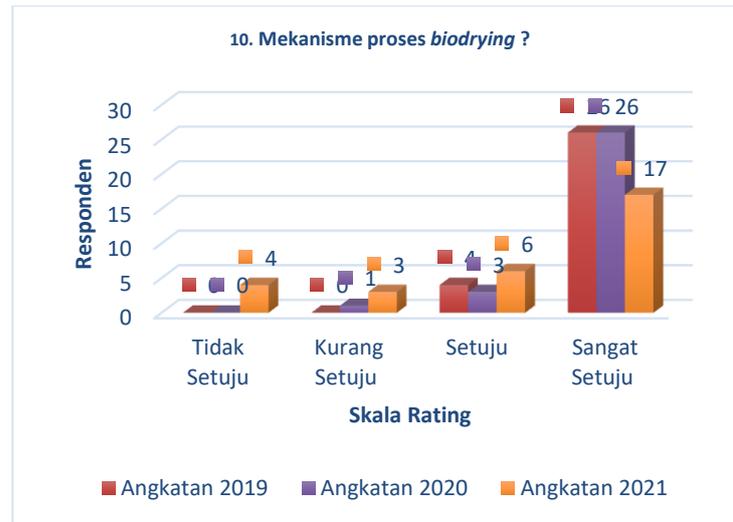
Pernyataan kesembilan adalah mengenai keuntungan dari proses *biodrying*.



Gambar 9. Persebaran Jawaban Soal Kesembilan.

Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa Keuntungan dari proses *biodrying* yang paling utama untuk mengurangi massa sampah dan emisi CH₄, CO₂, SO₂, NOX, serta emisi debu dari *landfill* sampah ke atmosfer (Chaerul & Wardhani, 2020).

Pernyataan Kesepuluh adalah mengenai pemahaman mekanisme proses *biodrying*.



Gambar 10. Persebaran Jawaban Soal Kesepuluh.

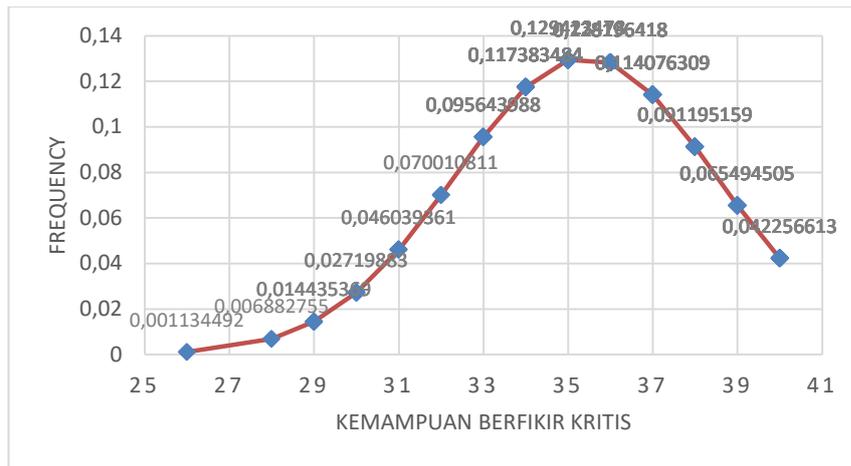
Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa Kecepatan proses *biodrying* dapat ditingkatkan jika terdapat cukup banyak fraksi Organik dalam bahan. Keberadaan fraksi organik tersebut mempengaruhi nilai kadar air Bahan. Semakin rendah kadar air bahan, maka aktivitas mikroorganisme pun akan Berkurang (Chaerul & Wardhani, 2020).

b. Pengujian Hipotesis

Adapun hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan nilai rata – rata skor hasil kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika antara Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang didapat berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan uji statistika dengan menggunakan uji normalitas data dimana dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ jika nilai sig $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal sedangkan jika nilai sig $> 0,05$ maka data yang dihasilkan tersebut dapat dinyatakan berdistribusi normal, dapat dilihat pada kurva berikut.



Gambar 12. Kurva Normalitas Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa

Pada hasil uji normalitas data kemampuan berfikir kritis untuk 3 angkatan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

		Kolmogorov-Smirnov ^a		
Angkatan		Statis	df	Sig.
Skor Hasil	Angkatan 2019	.114	30	.200*
	Angkatan 2020	.151	30	.081
	Angkatan 2021	.137	30	.155

Dari data diatas dapat dilihat bahwa kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019, 2020 dan 2021 tersebut memiliki nilai sig 0,200 ; 0,081 ; 0,155 yang artinya nilai sig. > 0,05 maka data tersebut berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini dapat dilakukan untuk mengetahui apakah data yang didapat memiliki varians yang homogen atau tidak homogen. Berdasarkan uji statistika dengan menggunakan uji homogenitas data dimana dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ jika nilai sig < 0,05 maka distribusi data adalah tidak homogen sedangkan jika nilai sig > 0,05 maka distribusi data adalah homogen. Pada hasil uji homogenitas data kemampuan berfikir kritis untuk 3 angkatan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Tabel Uji Homogenitas

Angkatan	χ^2 hitung	Dk	χ^2 tabel	Sig.	Ket
2019, 2020, 2021	2.371	90	1.988	.052	Normal

Dari data diatas dapat dilihat bahwa kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019, 2020 dan 2021 tersebut memiliki nilai sig > 0,52 yang artinya nilai sig. > 0,05 dan nilai x^2 hitung > x^2 tabel maka data tersebut homogen.

3) Uji *One Way Anova*

Setelah dilakukannya uji normalitas dan uji homogenitas dengan diperoleh kesimpulan bahwa data kemampuan kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021 adalah berdistribusi normal dan homogen dengan demikian dapat dilakukannya uji *One way Anova* karena sesuai dengan prasyaratnya.

Kriteria dari pengujian hipotesis yang digunakan oleh peneliti adalah jika signifikan > 0,05 maka H_0 diterima H_a ditolak yang artinya bahwa tidak ada perbedaan nilai rata – rata kemampuan berfikir kritis antara Mahasiswa Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021. Dan jika signifikan < 0,05 maka H_0 ditolak H_a diterima yang artinya bahwa terdapat perbedaan nilai rata – rata kemampuan berfikir kritis antara Mahasiswa Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021. Pada hasil uji *One Way Anova* data kemampuan berfikir kritis untuk 3 angkatan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Uji One Way Anova

	Skor Hasil			F	Sig.
	Sum of Squares	df	Mean Square		
Between Groups	83.356	2	41.678	4.794	.011
Within Groups	756.433	87	8.695		
Total	839.789	89			

Dari data diatas dapat dilihat bahwa kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021 tersebut memperoleh nilai sig 0,011 < 0,050 maka H_0 ditolak H_a diterima yang artinya bahwa terdapat perbedaan nilai rata – rata kemampuan berfikir kritis antara Mahasiswa Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021.

SIMPULAN DAN SARAN

a. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian sesuai dengan Output Descriptive SPSS yang telah dilakukan peneliti bahwa diperoleh nilai rata-rata skor hasil kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019 sebesar 35.90, Angkatan 2020 sebesar 36.27 dan Angkatan 2021 sebesar 34.07. Dapat disimpulkan bahwa nilai rata – rata skor hasil kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019 lebih kecil dari Angkatan 2020 lebih besar dari Angkatan 2021. Yang artinya nilai rata- rata yang paling besar adalah Angkatan 2020, serta terdapat perbedaan nilai rata – rata kemampuan berfikir kritis antara Mahasiswa Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021.

b. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi yang telah dikemukakan, terdaat beberapa saran yang diajukan, antara lain sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika, diharapkan agar lebih aktif lagi dalam hal membaca referensi – referensi terutama dalam hal sains, teknologi, Pendidikan dan sebagainya. Dikarenakan menjadi seorang pendidik tentu harus mempunyai referensi – referensi atau wawasan yang luas.
2. Bagi peneliti, selanjutnya perlu dilakukan adanya penelitian lanjutan dengan memasukkan analisis yang lain sehingga pengaruh atau factor – factor lain dapat diteliti kembali kepada peneliti selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, T. (2020). Analysis of Students' Critical Thinking Skills in Physics Problems. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 3(1), 1-17.
- Chaerul, M., & Wardhani, A. K. (2020). Refuse Derived Fuel (RDF) dari Sampah Perkotaan dengan Proses Biodrying: Review. *Jurnal Presipitasi*, 17(1), 62–74.
- Harefa, D. P., Putri, O., & Gumay, U. (2020). PENGEMBANGAN BUKU AJAR FISIKA BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(1). <https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i1>
- Hariyanto. (2014). Pengelolaan Sampah Di Kota Semarang Untuk Menuju kota Bersih. *Jurnal Geografi*, 11(2), 237–246.
- Herlambang dan Djoko Heru Martono Pusat Teknologi Lingkungan, A. (2008). TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAMPAH DAN AIR LIMBAH. *Jurnal Arsitektur Lansekap*, 4(2), 146–160.

- Hutabarat, I. N. , P. I. B. , S. G. , L. B. , S. W. I. W. , & H. M. (2018). *Potensi Material Sampah Combustible Pada Zona Pasif TPA Jatibarang Semarang Sebagai Bahan Baku RDF (Refuse Derived Fuel)*. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*. 07 (1), 24–28.
- Perda. (2016). *Peraturan Daerah Kabupaten Lamongan Nomor 8 Tahun 2016*. Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
- Pradana, S. D. S., Parno, P., & Handayanto, S. K. (2017). Pengembangan tes kemampuan berpikir kritis pada materi Optik Geometri untuk mahasiswa Fisika. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 21(1), 51-64.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.CV.
- Suhada, R., & Al-Mahdy, D. (2017). *ANALISIS POTENSI SAMPAH SEBAGAI SUMBER ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH DAN PRODUK KREATIF UNTUK Mendukung Pariwisata (STUDI KASUS DI KEPULAUAN SERIBU)* (Vol. 3).
- Suparmin, P., Nurhasanah, R., Hendri, H., & Nurchairot, A. S. (2020). Penerapan Teknologi Tepat Guna Untuk Pengelolaan Sampah KRL Berani Asri Duta Mekar Asri Cileungsi Bogor. *TERANG*, 3(2), 136–147. <https://doi.org/10.33322/terang.v3i2.976>
- Syifa, A. M. (2021). Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Fisika Tentang Teknologi Pemanfaatan Sinar Ultraviolet Pada Bidang Kesehatan. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(2), 89-98. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i2.1135>
- Zhang, D., He, P., Shao, L., Jin, T., & Han, J. (2008). Biodrying of municipal solid waste with high water content by combined hydrolytic-aerobic technology. *Journal of Environmental Sciences*, 20(12), 1534–1540. [https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(08\)62562-0](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(08)62562-0)