

PENGARUH PERASAN BUAH AIR NANAS (*ANANAS COMOCUS L. MERR*) SEBAGAI KOAGULAN LATEKS DI DESA HILIONAHA KECAMATAN ONOLALU KABUPATEN NIAS SELATAN

Mistariani Gowasa
Guru IPA SD Negeri Hilifalago
(mistarianigowasa1999@gmail.com)

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Hilionaha Kecamatan Onolalu dimulai tanggal 09-30 Juni 2021. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perasan air nanas sebagai koagulan dalam membekukan lateks. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental atau kuasi eksperimen (*True Eksperiment*) dengan desain percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Populasi penelitian ini adalah sebanyak 25 pohon karet (*Havea brasiliensis*). Sampel penelitian ini adalah Purposive sampling yang terdiri dari 25 beaker glass lateks. Data pada penelitian dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS 20 yang terdiri dari Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Uji Hipotesis dan Uji Lanjut. Temuan penelitian dengan pemberian air Nanas sebagai Koagulan berpengaruh terhadap pembekuan getah karet. Maka dapat disimpulkan bahwa perasan air Nanas dapat dijadikan bahan koagulan dalam membekukan lateks. Saran yang ditawarkan peneliti, hendaknya penggunaan perasan air nanas sebagai koagulan dapat diterapkan dan mampu meningkatkan mutu pertanian maupun membantu meningkatkan perekonomian petani-petani karet.

Kata Kunci : *Nanas; Koagulasi; Lateks*

Abstract

This study was conducted in Hilionaha Kecamatan Onolalu Village starting from June 9-30, 2021. This study aims to determine the influence of pineapple water squeeze as a coagulant in freezing latex. This type of research is quantitative research with experimental or quasi-experimental (*True Eksperiment*) with a Complete Randomized Design (RAL) experimental design. The population of this study was as many as 25 rubber trees (*Havea brasiliensis*). The sample of this study was Purposive sampling consisting of 25 beaker glass latex. The data on the study were analyzed using the SPSS 20 application consisting of the Normality Test, Homogeneity Test, Hypothesis Test and Advanced Test.

The findings of the study with the administration of pineapple water as coagulants affect the freezing of rubber sap. Then it can be concluded that pineapple water juice can be used as a coagulant material in freezing latex. The advice offered by researchers, should the use of pineapple water squeeze as a cane can be applied and able to improve the quality of agriculture and help improve the economy of rubber farmers.

Keywords : *Pineapple; Coagulation; Latex*

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan Negara agraris yang memiliki sumber daya alam yang melimpah dan terletak pada daerah tropis dengan curah hujan yang tinggi sehingga banyak jenis tumbuhan yang hidup dan tumbuh dengan cepat (Daeli, 2023). Salah satu sumber daya alam yang dikembangkan masyarakat sebagai usaha adalah bertani karet atau disebut *Hevea brasiliensis*.

Di Indonesia tanaman karet dikenal sejak zaman penjajahan Belanda, lalu tumbuh dan berkembang di seluruh daratan Indonesia. Indonesia dikenal juga sebagai negara dengan perkebunan karet terluas di Dunia, meskipun tanaman tersebut baru di introduksi pada tahun 1864, hanya dalam kurun waktu sekitar 150 sejak dikembangkan pertama kali. Akan tetapi harga dari produksi karet sudah didapat sangat menurun. Menurunnya harga karet tersebut, disebabkan oleh pemakaian jenis koagulan yang bukan anjuran yang berdampak pada mutu bahan olah karet (Bokar) menjadi rendah (Nehe, 2023). Mutu bahan olah karet rakyat sangat menentukan daya asing karet alam Indonesia dipasaran

internasional. Dengan mutu bokar yang baik, akan terjamin kesinambungan permintaan pasar dalam jangka waktu panjang. Sumatera Utara adalah provinsi yang dikenal sebagai salah satu pengeksport karet alam yang menempatkan posisi kedua luasnya tanaman karet yakni mencapai 431, 194 ha. Perkembangan tanaman karet sangat meningkat dari tahun 2010-2016, disebabkan produksi karet semakin meningkat dari perkebunan rakyat. Contohnya di Kabupaten Nias Selatan yang merupakan salah satu sentral penghasil karet dengan produksi yang banyak dari tahun ketahun (Ndruru, 2023). Berdasarkan data dinas perkebunan Kabupaten Nias Selatan, produksi karet tertinggi dihasilkan oleh perkebunan rakyat.

Menurut (Handayani, 2013:75) “saat ini banyak petani masih menggunakan bahan alami atau kimia yang tidak dianjurkan seperti asam sulfat (cuka para) pupuk TSP, tawas, larutan umbi gadung, dan sari buah nanas untuk menggumpalkan lateks”. Petani lebih memilih menggunakan koagulan lateks non anjuran dengan alasan utamanya adalah harga yang ekonomis, jaminan ketersediaan koagulan lateks dan

mampu menggumpalkan lateks meskipun mutu bahan olah karet yang dihasilkan rendah (Sarumaha, 2023). Dan disebabkan kurangnya pemahaman petani cara penanganan yang baik terhadap lateks hasil penyadapan.

Lateks merupakan cairan getah berwarna putih sampai putih kekuningan yang diperoleh tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muel Arg.) Tanaman karet merupakan salah satu jenis tanaman hasil industri (HTI) yang banyak ditanam dan berhasil dikembangkan khususnya dalam dunia industri. Tanaman karet dapat dengan mudah di temukan di hutan-hutan, perkebunan, dan diberbagai daerah khususnya di desa Hilionaha.

Lateks mampu menggumpal secara alami akibat aktivitas mikroorganisme yang menguraikan bahan bukan karet. Beberapa factor penyebab penggumpalan lateks, yaitu : dehidrasi atau penarikan lapisan air yang mengelilingi partikel karet akibat penambahan alcohol, penurunan pH lateks sampai ketitik isoelektrik, yaitu pH sekitar 3,7- 5,5. akibat penambahan senyawa asam, penurunan potensial elektrik partikel karet akibat penambahan larutan elektrolit, pengaruh enzim didalam lateks yang akan menghidrolisa ikatan peptida dari protein menjadi asam amino (Toni Hidayat, 2023).

Penggunaan koagulan lateks anjuran sesuai Standar Nasional Indonesia

(SNI) merupakan tahapan penting dalam menghasilkan bahan olah karet bermutu baik. Koagulan-koagulan yang dianjurkan sesuai dengan peraturan permentan No. 38 dan Permendag No.53 adalah asam semut dan asam asetat merupakan koagulan anjuran karena menghasilkan karet yang bermutu tinggi. Akan tetapi jenis koagulan anjuran tersebut tidak digunakan oleh petani karet khususnya di desa Hilionaha, karena harga nya yang mahal dan juga karena kurangnya pemahaman petani,cara yang baik terhadap lateks hasil penyadapan. Untuk itu peneliti membuat inovasi koagulan berbahan alami yang bisa digunakan sebagai alternative koagulan lateks yang praktis didapatkan oleh masyarakat karena bisaditanam langsung oleh petani sebagai hasil samping dari aktivitas kebun mereka. Dari sisi lingkungan, koagulan semacam ini lebih ramah lingkungan dan menghasilkan bahan olah karet yang bermutu baik yaitu koagulan dari perasan air nanas (Buulolo, 2023).

Buah nanas merupakan buah yang mudah ditemukan di pasaran dan juga bisa ditanam/dibudidayakan oleh petani. Buah nanas memiliki kandungan asam seperti asam sitrat, asam malat, dan asam oksalat. Jenis asam yang paling dominan yakni asam sitrat 78% dari total asamnya. Sehingga berpotensi jika dijadikan sebagai bahan koagulan dan solusi dalam mengantisipasi cuaca yang tidak menetap

karena bisa mempercepat proses koagulasi lateks sehingga lateks hasil sadapan tidak akan terbuang/terbawa oleh hujan begitu saja, koagulan ini sangat efisien tidak membahayakan kesehatan petani karena berbahan alami, buah nanas dapat ditanam oleh petani sehingga sangat praktis didapatkan, tanpa mengeluarkan biaya yang mahal karena masyarakat/petani karet tersebut, bisa memproduksi sendiri dari hasil kebun mereka (Telaumbanua, 2023b).

Perasan buah nanas sangat berpotensi karena memiliki kandungan asam yang dapat menurunkan pH hingga keloid karet mencapai titik isoelektriknya, hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Praharnata, Joko dkk (2016: 37) bahwa penggunaan koagulan nanas dan gadung bila ditinjau dari jenis pengolahan lateks, lebih cenderung efisien penggunaannya apabila digunakan untuk pengolahan lump (Telaumbanua, 2023a).

Oleh karena itu peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Perasan Buah Nanas (*Ananas comocus L. Merr*) Sebagai Koagulan Lateks di Desa Hilionaha”**. Berdasarkan masalah tersebut, maka adapun tujuan yang ingin di capai pada penelitian ini adalah apakah perasan buah nanas berpengaruh terhadap pembekuan getah karet (*Lateks*).

B. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental atau kuasi eksperimen (*True Eksperiment* dengan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Yang menerapkan prinsip-prinsip penelitian dilapangan terutama pengontrolan terhadap hal-hal yang mempengaruhi jalannya eksperimen.

Metode ini bersifat menguji, yakni menguji pengaruh satu variable atau lebih terhadap variable lain. Variable yang memberi pengaruh dikelompokkan sebagai variable bebas dan variable yang dipengaruhi dikelompokkan sebagai variable terikat. Penelitian ini merupakan penelitian yang diuji cobakan oleh peneliti dilapangan yang bersifat murni. Jadi yang diteliti pada penelitian ini yaitu Pengaruh Perasan Buah Nanas (*Ananas comocus L. Merr*) Sebagai Koagulan Lateks.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian Dilakukan Setiap Minggu, Peneliti Menemukan Beberapa Data Hasil Perhitungan Waktu Pembekuan Getah Karet Dari Observasi Yang Telah Dilakukan Dalam Kegiatan Ini Peneliti Menghitung Waktu Pembekuan Getah Karet Baik Pada P0, P1, P2, P3, Dan P4 Setiap Minggu Dengan Menggunakan

Stopwatch. Data data dalam penelitian ini meliputi data hasil perhitungan waktu pembekuan getah karet baik pada perlakuan maupun pada kontrol. Analisis

data pertama sekali peneliti melakukan Uji Prasyarat yaitu Normalitas dengan Kolmogorov Smirnov dan Uji Homogenitas. Setelah Uji Prasyarat selesai, maka peneliti melakukan Uji Hipotesis menggunakan analisis Anova One Way.

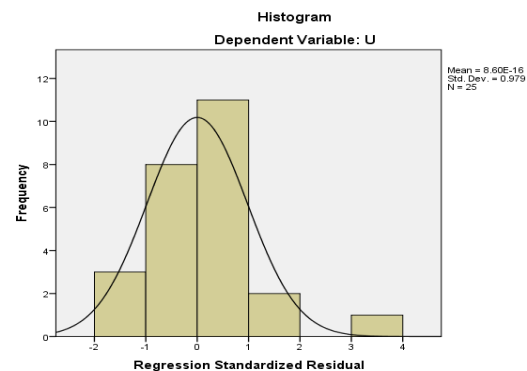
a. Uji Normalitas

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas Pembekuan Lateks One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		25
Normal Parameter $s^{a,b}$	Mean	0E-7
	Std. Deviation	.77958515
	Absolute	.183
	Positive	.183
Most Extreme Difference	Negative	-.087
	Kolmogorov-Smirnov Z	.915
Asymp. Sig. (2-tailed)		.372

Berdasarkan tabel diatas menunjukan bahwa hasil data uji normalitas pada Lateks terdistribusi secara normal. Hal ini dapat dilihat pada hasil Kolmogorof-Smirnov yakni Asymp 0,372 > 0,05. Kenormalan data ini dapat dilihat lebih jelas lagi pada histogram dibawah ini.

Gambar 1. Histogram Pembekuan Lateks



Sumber: SPSS 2023

b. Uji Homogenitas

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas Pada Pembekuan Lateks
Test of Homogeneity of Variances

U	Levene Statistic	Df1	Df2	Sig.
	3.873	4	20	.56

Berdasarkan tabel 2 diatas dapat diketahui bahwa nilai Asymp 0,56. Jika disesuaikan dengan ketentuan homogenitas nilai Asymp harus >0,05 maka variansi pada pembekuan lateks bersifat homogen. Dimana Asymp 0,56 > 0,05.

c. Uji Hipotesis

Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis Pembekuan

	<i>Lateks</i>				
	Sum of Squa res	Df	Mea n Squa re	F	Si g.
Between Groups	7.648	4	1.912	5.511	.004
Within Groups	6.939	20	.347		
Total	14.586	24			

Sumber: SPSS 2023

Tabel diatas menunjukkan bahwa F_{hitung} dengan nilai 5.511 dan nilai asymp 0,004 sesuai dengan ketentuan hipotesis bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ dan dikatakan signifikan apabila hasil $Asymp < 0,05$. Jadi F_{hitung} yang bernilai $5.511 > F_{tabel} 8,56$ serta nilai $Asymp 0,004 < 0,05$ dan bersifat signifikan. Maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Jadi Perasan air Nanas berpengaruh terhadap pembekuan getah karet (*Lateks*).

Penggumpalan lateks merupakan peristiwa perubahan sol menjadi gel. Pembekuan atau koagulasi lateks, bertujuan untuk mempersatukan (merapatkan) butir butir karet yang terdapat pada cairan lateks, supaya dapat menjadi suatu gumpalan atau koagulan. Hardiyanti, dkk (2013:55) menyatakan: Proses penggumpalan lateks dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu : Dehidrasi, Koagulasi lateks secara dehidrasi dilakukan dengan menambah bahan atau

zat menyerap lapisan molekul air di sekeliling partikel karet yang bersifat sebagai pelindung pada lateks, zat yang dapat digunakan misalnya alkohol, aseton, dan sebagainya. Penurunan ph lateks. Penurunan ph terjadi karena terbentuknya asam hasil penguraian oleh bakteri. Apabila lateks ditambahkan dengan asam akan terjadi penurunan ph sampai pada titik isoelektrik sehingga partikel karet menjadi tidak bermuatan. Protein pada lateks yang kehilangan muatan akan mengalami denaturasi sehingga selubung protein yang berfungsi melindungi partikel karet akan terjadi tumbukan yang menyebabkan terjadinya koagulasi.

Koagulasi akan terjadi di daerah dimana potensial tidak mantap (stabil) yang dinamakan daerah potensial stabilitas kritis yaitu dengan ph sekitar 3,7 sampai 5,5. Penambahan Elektrolit yang mengandung kation berlawanan dengan partikel karet akan menurunkan potensial elektro kinetik sehingga lateks menjadi koagulasi. Kation dari logam alkali dapat juga digunakan sebagai koagulan. Pengaruh Enzim. Enzim proteolitik yang terdapat di dalam getah karet yang akan menghidrolisa ikatan peptida dari protein menjadi asam amino yang mengakibatkan partikel karet kehilangan selubung sehingga partikel karet menjadi tidak bermuatan maka lateks menjadi tidak stabil atau mengalami koagulasi. Proses penggumpalan (koagulasi) lateks terjadi

karena hilangnya muatan - muatan pada partikel karet, sehingga daya interaksi antara karet dengan pelindungnya menjadi hilang. Lateks segar dengan ph 6,4 – 6,9 yang bermuatan negatif akan bermuatan netral. Agar dapat terjadi penggumpalan atau koagulasi, ph yang mendekati netral tersebut harus diturunkan sampai ph 4,7 dengan penambahan asam hingga titik isoelektriknya pada ph sekitar 4,7 – 5,1 sehingga daya interaksi karet dengan pelindungnya menjadi hilang. Selanjutnya partikel-partikel karet yang sudah bebas tersebut akan menyatu membentuk gumpalan.

Berdasarkan hasil uji duncan pada pengolahan data maka peneliti menemukan bahwa salah satu dari perlakuan yang telah diberi pada getah karet menunjukkan kecepatan pembekuan dengan waktu yang cepat. Perlakuan yang menunjukkan tingkat pembekuan yang paling cepat adalah perlakuan keempat. Pada volume 20 ml koagulan lateks menghasilkan waktu pembekuan yang sangat signifikan dibandingkan dengan volume koagulan 5 ml. Hal ini menunjukan bahwa semakin banyak volume koagulan lateks yang ditambahkan maka semakin banyak ion H^+ yang berkaitan dengan ion OH^- lateks sehingga muatan listrik pada lateks menjadi netral dan mengakibatkan terjadinya penggumpalan lateks yang lebih cepat. Semakin luas kontak koagulan lateks

terhadap lateks oleh karena itu semakin banyak ion OH^- lateks sehingga mempercepat penurunan ph lateks dan mengakibatkan terjadinya penggumpalan pada lateks. Penggunaan air perasan nanas terhadap pembekuan getah karet tentu berpengaruh Karena Kandungan Yang Terkadung Pada Nenas Sehingga Dapat Mempengaruhi pembekuan getah karet. Kandungan pada nanas tersebut dapat juga mempercepat proses pembekuan getah karet. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari laoli septriani, *et al* (2013:57) bahwa “ekstrak nanas dapat menggumpalkan lateks dikarenakan adanya kandungan asam askorbat maka lateks akan mengalami penurunan ph sampai titik isoelektrik (ph 4,7)”. Uji lanjut pada pembekuan lateks digunakan untuk melihat variasi perbedaan dari antara variabel-variabel. Selanjutnya untuk mengetahui tingkat perbedaan antar variabel-variabel yang signifikan.

Hasil pengolahan data pada uji lsd menunjukkan perbedaan dari setiap tingkat perlakuan yang telah diberi peneliti. Dari perlakuan yang telah diberi, perlakuan keempat berbeda nyata terhadap perlakuan yang lain. Hal ini dikarenakan pemberian volume air perasan nanas pada perlakuan keempat lebih besar dari perlakuan yang lain. Artinya bahwa semakin besar volume air perasan nanas yang diberi maka semakin cepat juga tingkat pembekuan pada getah

karet. Penemuan ini sesuai dengan pernyataan dari praharnata, *et al.*(2016:34) “bahwa koagulasi terjadi lebih cepat dengan menggunakan nanas”.

D. Penutup

Berdasarkan Penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan air nanas pada pembekuan getah karet (lateks) menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan. Berdasarkan hasil peneltian pengaruh terbesar dan tercepat dari penggunaan air nenas pada pembekuan getah karet ditunjukkan oleh pemberian volume yang semakin besar yaitu P4. Jadi semakin besar volume air nenas yang diberikan maka semakin cepat juga tingkat pembekuan pada getah karet (lateks).

Adapun saran peneliti dalam penggunaan perasan air nanas sebagai koagulan dalam membekukan lateks yaitu:

1. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini diharapkan dijadikan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya, dan penelitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan koagulan dari asam buah yang lain seperti jeruk nipis, belimbing, menggukudu dan asam buah lainnya.
2. Bagi Masyarakat. Peneliti mengharapkan agar penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan pengetahuan bagi masyarakat dan terlebih petani karet bahwa air nanas

dapat digunakan sebagai bahan koagulan serta menggunakan koagulan dengan volume yang tepat.

3. Bagi Fakultas Keguruan dan ilmu pendidikan Universitas Nias Raya. Peneliti mengharapkan agar penelitian ini menjadi bahan referensi dan dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi Perguruan Tinggi dan Mahasiswa biologi.

E. Daftar Pustaka

- Ardiansyah Roeli. 2010. *Budidaya Nanas*. Surabaya: JePe Press Media Utama
- Basrowi. M, 2009. *Manfaat Karet Bagi Kehidupan Manusia*. Semarang: ALPRIN
- Bungi Burhan. 2017. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: KENCANA
- Data BPS (*Badan Pusat Statistik*)Nias Selatan
- Darmawan Harefa, Murnihati Sarumaha, Kaminudin Telaumbanua, Tatema Telaumbanua, Baziduhu Laia, F. H. (2023). Relationship Student Learning Interest To The Learning Outcomes Of Natural Sciences. *International Journal of Educational Research and Social Sciences (IJERSC)*, 4(2), 240–246. <https://doi.org/https://doi.org/10.51601/ijersc.v4i2.614>
- Darmawan Harefa, Murnihati Sarumaha, Kaminudin Telaumbanua, Tatema Telaumbanua, Baziduhu Laia, F. H. (2023). Relationship Student Learning Interest To The Learning Outcomes

- Of Natural Sciences. *International Journal of Educational Research and Social Sciences (IJERSC)*, 4(2), 240–246.
<https://doi.org/https://doi.org/10.51601/ijersc.v4i2.614>
- Endy. 2015. *Tanaman Karet*. Pontianak: Derwati Press
- Fau, A. D. (2022a). BUDIDAYA BIBIT TANAMAN ROSELA (HIBISCUS SABDARIFFA) DENGAN MENGGUNAKAN PUPUK ORGANIK GEBAGRO 77. *TUNAS: Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(2), 10–18.
<https://jurnal.uniraya.ac.id/index.php/Tunas/article/view/545>
- Fau, A. D. (2022b). *Kumpulan Berbagai Karya Ilmiah & Metode Penelitian Terbaik Dosen Di Perguruan Tinggi*. CV. Mitra Cendekia Media.
- Fau, Amaano., D. (2022). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. CV. Mitra Cendekia Media.
- Gaurifa, M., & Harefa, D. (2023). DEVELOPMENT OF A CARTESIAN COORDINATE MODULE TO THE INFLUENCE OF IMPLEMENTING THE ROUND CLUB LEARNING MODEL ON MATHEMATICS STUDENT LEARNING OUTCOMES PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ROUND CLUB. *AFORE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 154–164.
- Handayani, H. 2014. Pengaruh berbagai jenis penggumpal padat terhadap mutu koagulum dan vulkanisat karet alam. (online) *Jurnal Penelitian Karet*, 32(1), 74-80.
- Hanief dan Himawanto. 2017. *Statistik Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish
- Hardiyanty Rizka, *et al.* 2013. Pemanfaatan Sari Mengkudu Sebagai Bahan Penggumpal Lateks. *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 19(1) : 55
- Harefa D., dkk. (2020). Peningkatan Hasil Belajar IPA pada Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS). *Musamus Journal of Primary Education*, 3(1), 1–18.
- Harefa, D. (2017). Pengaruh Presepsi Siswa Mengenai Kompetensi Pedagogik Guru Dan Minat belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar Ilmu Pengetahuan Alam (Survey pada SMK Swasta di Wilayah Jakarta Utara). *Horison Jurnal Ilmu Pendidikan dan Lingusitik* 7 (2), 49 - 73
- Harefa, D. (2018). Efektifitas Metode Fisika Gasing Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Atensi Siswa (Eksperimen pada siswa kelas VII SMP Gita Kirtti 2 Jakarta). *Faktor Jurnal Ilmiah Kependidikan* 5 (1), 35-48)
- Harefa, D. (2019). Peningkatan Prestasi Rasa Percaya Diri Dan Motivasi

- Terhadap Kinerja Guru IPA. Media Bina Ilmiah, 13(10), 1773–1786.
- Harefa, D. (2019). The Effect Of Guide Note Taking Instructional Model Towards Physics Learning Outcomes On Harmonious Vibrations. JOSAR (Journal of Students Academic Research). 4 (1), 131 -145
- Harefa, D. (2020) . Teori Ilmu Kealaman Dasar Kajian Untuk Mahasiswa Pendidikan Guru dan Akademis. Penerbit Deepublish. Cv Budi Utama.
- Harefa, D. (2020) Perbedaan Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Think Talk Write Dengan Model Pembelajaran Time Token. Jurnal Inovasi Pendidikan dan Sains, 1 (2), (35-40)
- Harefa, D. (2020). Belajar Fisika Dasar untuk Guru, Mahasiswa dan Pelajar. CV. Mitra Cendekia Media.
- Harefa, D. (2020). Differences In Improving Student Physical Learning Outcomes Using Think Talk Write Learning Model With Time Token Learning Model. Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains, 1(2), 35–40
- Harefa, D. (2020). Pemanfaatan Hasil Tanaman Sebagai Tanaman Obat Keluarga (TOGA). Madani: Indonesia Journal of Civil Society, 2 (2), 28-36
- Harefa, D. (2020). Pemanfaatan Sole Sebagai Media Penghantar Panas Dalam Pembuatan Babae Makan Khas Nias Selatan. Kommas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1 (2) 87-91
- Harefa, D. (2020). Pengaruh Antara Motivasi Kerja Guru IPA dan Displin Terhadap Prestasi Kerja. Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal, 6 (3), 225-240
- Harefa, D. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Terhadap Hasil Belajar IPA Fisika Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Luahagundre Maniamolo Tahun Pembelajaran (Pada Materi Energi Dan Daya Listrik). Jurnal Education And Development 8 (1), 231-231
- Harefa, D. (2020). Pengaruh Persepsi Guru IPA Fisika Atas Lingkungan Kerja dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Guru SMA di Kabupaten Nias Selatan. Jurnal Education and Development, 8 (3), 112-117
- Harefa, D. (2020). Peningkatan Hasil Belajar IPA Fisika Siswa Pada Model Pembelajaran Prediction Guide. Indonesian Journal of Education and Learning, 4 (1), 399-407
- Harefa, D. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dengan Pembelajaran Kooperatif Make A Match Pada Aplikasi Jarak Dan Perpindahan. Geography: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan 8 (1), 01-18

- Harefa, D. (2020). Peningkatan Prestasi Belajar IPA Siswa Pada Model Pembelajaran Learning Cycle Dengan Materi Energi dan Perubahannya. *Trapsila: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2 (1), 25-36
- Harefa, D. (2020). Peningkatan Prestasi Rasa Percaya Diri Dan Motivasi Terhadap Kinerja Guru IPA. *Media Bina Ilmiah*, 13(10), 1773–1786
- Harefa, D. (2020). Peningkatan Strategi Belajar IPA Fisika Pada Proses Pembelajaran Team Gateway. *Jurnal Ilmiah Aquinas*, 3 (2), 161-186
- Harefa, D. (2020). Perbedaan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran Problem Posing Dan Problem Solving Pada Siswa Kelas X-MIA SMA Swasta Kampus Telukdalam. *Prosiding Seminar Nasional Sains 2020*, 103–116
- Harefa, D. (2020). Perkembangan Belajar Sains dalam Model Pembelajaran. CV. Kekata Group
- Harefa, D. (2020). Ringkasan, Rumus & Latihan Soal Fisika Dasar. CV. Mitra Cendekia Media.
- Harefa, D. (2021). Monograf Penggunaan Model Pembelajaran Meaningful Instructional design dalam pembelajaran fisika. Cv. Insan Cendekia Mandiri.
- Harefa, D. (2021). Penggunaan Model Pembelajaran Student Facilitator And Explaining Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Dinamika Pendidikan*. 14 (1) 116-132
- Harefa, D. (2023a). EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN TALKING CHIPS UNTUK. *Tunas: Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(1).
- Harefa, D. (2023b). THE RELATIONSHIP BETWEEN STUDENTS'INTEREST IN LEARNING AND MATHEMATICS LEARNING OUTCOMES. *AFORE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 112–122.
- Harefa, D., dkk. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatifve Script Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 13–26.
- Harefa, D., dkk. (2020). Teori Model Pembelajaran Bahasa Inggris Dalam Sains. CV. Insan Cendekia Mandiri.
- Harefa, D., dkk. (2021). Pemanfaatan Laboratorium IPA Di SMA Negeri 1 Lahusa. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*. 5 (2) 105-122
- Harefa, D., Dkk. (2021). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Model Pembelajaran Index Card Match Di SMP Negeri 3 Maniamolo. *Jurnal Ilmiah Aquinas*, 4 (1) 1-14
- Harefa, D., Hulu, F. (2020). Demokrasi Pancasila di Era Kemajemukan. PM Publisher.
- Harefa, D., La'ia H. T. (2021). Media Pembelajaran Audio Video Terhadap

- Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7 (2) 327-338
- Harefa, D., Sarumaha, M. (2020). Teori Pengenalan Ilmu Pengetahuan Alam Sejak Dini. PM Publisher.
- Harefa, D., Telaumbanua, K. (2020). Teori Manajemen Bimbingan dan Konseling Kajian Untuk Mahasiswa Pendidikan dan Keguruan. PM Publisher.
- Harefa, D., Telaumbanua, T. (2020). Belajar Berpikir dan Bertindak Secara Praktis Dalam Dunia Pendidikan kajian untuk Akademis. CV. Insan Cendekia Mandiri.
- Harefa, D., Telaumbanua, T., dkk. (2020). Pelatihan Menendang Bola Dengan Konsep Gerak Parabola. *Kommas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1 (3) 75-82
- Harefa, Darmawan., D. (2023a). *Teori belajar dan pembelajaran*. CV Jejak. <https://tokobukujejak.com/detail/teori-belajar-dan-pembelajaran-C7IUL.html>
- Harefa, Darmawan., D. (2023b). *Teori Fisika*. CV Jejak. <https://tokobukujejak.com/detail/teori-fisika-A1UFL.html>
- Harefa, Darmawan., D. (2023c). *Teori perencanaan pembelajaran*. CV Jejak. <https://tokobukujejak.com/detail/teori-perencanaan-pembelajaran-GO5ZY.html>
- Harefa. D., dkk. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Melalui Model Problem Based Learning Terintegrasi Brainstorming Berbasis Modul Matematika SMP. *Histogram : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4 (2) 270-289.
- La'ia H. T., Harefa, D. (2021). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7 (2) 463-474
- Laia, B., Dkk (2021). Sosialisasi Pelaksanaan Pengenalan Lapangan Persekolahan I Tahun Ajaran 2020/202. *KOMMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2 (1) (15-20)
- Laia, B., Dkk. (2021). Pendekatan Konseling Behavioral Terhadap Perkembangan Moral Siswa. *Jurnal Ilmiah Aquinas*, 4 (1) 159-168
- Laoli Septriani, et all 2013. Pengaruh Asam Askorbat Dari Ekstra Nanas Terhadap Koagulasi Lateks (Studi Pengaruh Volume Dan Waktu Pencampuran), *Jurnal Teknik Kimia*, Vol 19 (2):57-58.
- Martiman Suaizisiwa Sarumaha, D. (2023). *Pendidikan karakter di era digital*. CV. Jejak. <https://tokobukujejak.com/detail/pendidikan-karakter-di-era-digital-X4HB2.html>
- Praharnata, et al. 2016. Pengaruh Penggunaan Nanas dan Ubi

- Gadung Sebagai Koagulan Terhadap Kualitas Bahan Olah Karet Rakyat, *Konversi*, Vol 5(1):34
- Purwono, Y., Sulasmiyati, S., Susiana, H., Setiawan, A., & Roslaini, R. (2023). The development of an attitude measurement instrument of responsibility for primary school students. *Arisen: Assessment and Research on Education*, 5(1), 1–9.
- S. M. Telaumbanua, F. Laia, Y. Waruwu, A. Tafonao, B. Laia, D. H. (2023). Aplikasi Bahan Amelioran Pada Peningkatan Pertumbuhan Padi Sawah. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 9(02), 1361–1368.
- Sarumaha, M., & Harefa, D. (2022). Model Pembelajaran Inquiry Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Ipa Terpadu Siswa. *NDRUMI: Jurnal Pendidikan Dan Humaniora*, 5(1), 27–36. <https://jurnal.uniraya.ac.id/index.php/NDRUMI>
- Selpiana, et al. 2015. Pengaruh Pemanfaatan Sari Buah Ceremai (*Phyllanthus acidus*) sebagai alternative koagulan Lateks. *Jurnal Teknik Kimia* Vol.21(1):30-32
- Setiawan H.D dan Andoko Agus. 2008. *Petunjuk Lengkap Budidaya Karet*. Jakarta: Agro Media Pustaka
- Surur, M., Dkk (2020). Effect Of Education Operational Cost On The Education Quality With The School Productivity As Moderating Variable. *Psychology and Education Journal*, 57 (9) 1196 - 1205
- T Hidayat, A Fau, D. H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Index Card Match Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Terpadu. *Tunas: Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(1), 61–72.
- Telaumbanua, M., Harefa, D. (2020). *Teori Etika Bisnis dan Profesi: Kajian Bagi Mahasiswa & Guru*. Yayasan Pendidikan dan Sosial Indonesia Maju (YPSIM) Banten.
- Tim Penulis PS. 2008. *Panduan Lengkap Karet*. Jakarta: Penebar Swadaya