



Excellence in  
Learning Innovation



SEMINAR  
NASIONAL  
PEMBELAJARAN IPA



INOVASI BERNAS



# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL

# PEMBELAJARAN IPA

*“Peran Pendidik IPA di Era Merdeka Belajar  
Peluang dan Tantangan”*

Universitas Negeri Malang (UM)  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Oktober 2021  
Terbit 2022



## PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA KE-6 TAHUN 2021

**“Peran Pendidik Ipa di Era Merdeka Belajar : Peluang dan Tantangan”**

**Malang, Sabtu 9 Oktober 2021**  
**Online Via Zoom Meeting**

**Penanggung Jawab:**  
Dr. Munzil, M.Si.

**Ketua Redaksi:**  
Dr. Yayuk Mulyati, S.Si., S.Pd., M.Si.

**Redaksi Pelaksana:**  
Diana Dahniar  
Dandy Wahyu Hidayat Haryanto  
Yusuf Mardhani

**Reviewer:**  
Indra Fardhani, S.Pd., M.Sc., M.I.L., Ph.D.  
Agung Mulyo Setiawan, S.Pd, M.Si.  
Isnani Juni Fitriyah, S.Pd, M.Si.  
Erti Hamimi, S.Pd, M.Sc.  
Muhammad Fajar Marsuki, S.Pd, M.Sc.  
Yessi Affriyenni, S.Pd, M.Sc.  
Sugiyanto, S.Pd, M.Si.  
Dr.rer.nat. Safwatun Nida, S.Si., M.Pd.

**e-ISSN 2721-4656**

**Penerbit:**

Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang  
Jl. Semarang No. 5 Gedung B23  
Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65145  
Telp: 0341-562-180  
Website: <http://ipa.fmipa.um.ac.id/>  
Email: [ipa.fmipa@um.ac.id](mailto:ipa.fmipa@um.ac.id)

*Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang  
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara  
apapun tanpa izin tertulis dari penerbit*



## **KATA PENGANTAR**

Atas nama panitia, dengan senang hati saya menyambut semua peserta di Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 Tahun 2021 yang diselenggarakan oleh Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang (UM). Penghargaan tertinggi kami sampaikan untuk kedua pembicara utama Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6, Dr.rer.nat. Robby Zidny, M.Si, dari Prodi Pendidikan Kimia, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa; Metri Dian Insani, S.Si., M.Pd, dari Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang.

Kami menyampaikan terima kasih dan apresiasi kepada Rektor Universitas Negeri Malang, Prof. Dr. AH. Rofi'uddin, M.Pd; Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Prof. Dr. Hadi Suwono, M.Si; serta Koordinator Program Studi Pendidikan IPA, Dr. Munzil, M.Si atas segala dukungannya hingga terselenggaranya Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6. Saya ucapkan terima kasih pula kepada segenap anggota panitia atas kerja keras, komitmen, dan dedikasinya dalam menyelenggarakan Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6.

Kegiatan Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 tahun ini masih sama halnya dengan penyelenggaraan kegiatan Seminar tahun sebelumnya. Pada tahun ini kegiatan Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 juga masih dilakukan secara virtual karena adanya pandemi Covid-19 yang terjadi di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Hal tersebut tidak menyurutkan semangat panitia untuk menyelenggarakan acara sebaik mungkin.

Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 Tahun 2021 mengangkat Tema “Peran Pendidik IPA di Era Merdeka Belajar : Peluang dan Tantangan” dan diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk seluruh peserta sehingga bisa sharing informasi maupun bertukar ide terkait dengan pembelajaran IPA dengan memperhatikan peluang dan tantangan di era merdeka belajar saat ini.

Sekitar lebih dari lima puluh peserta telah mendaftar baik untuk menyajikan presentasi penelitian ataupun berpartisipasi dalam seminar yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia. Artikel yang terpilih akan diterbitkan dalam Jurnal Pembelajaran Sains, FMIPA, Universitas Negeri Malang, yang terindeks Sinta 5, sedangkan artikel yang lain akan diterbitkan dalam prosiding ber-ISBN.

Kami berharap buku prosiding ini dapat memberikan banyak kontribusi untuk menyebarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, baik oleh Dosen, Guru, Peneliti, ataupun Mahasiswa, dan semoga semua peserta mendapatkan banyak wawasan dan pengalaman. Sampai jumpa di Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-7 tahun 2022.

Malang, 9 oktober 2021

Panitia



## SUSUNAN PANITIA

### SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA KE-6 TAHUN 2021

No	Nama	Tugas
1.	Dr. Munzil, M.Si.	Penanggung Jawab
2.	Indra Fardhani, S.Pd., M.Sc., M.I.L., Ph.D.	Ketua
3.	Agung Mulyo Setiawan, S.Pd, M.Si.	Sekretaris
4.	Isnanik Juni Fitriyah, S.Pd, M.Si.	Bendahara
5.	Erti Hamimi, S.Pd, M.Sc.	Sie Acara
6.	Muhammad Fajar Marsuki, S.Pd, M.Sc.	Sie Humas, Desain, dan Dokumentasi
7.	Dr. Yayuk Mulyati, S.Si., S.Pd., M.Si.	Sie Makalah
8.	Yessi Affriyenni, S.Pd, M.Sc.	Sie Konsumsi
9.	Sugiyanto, S.Pd, M.Si.	Sie Perlengkapan
10.	Dr.rer.nat. Safwatun Nida, S.Si., M.Pd.	Sie Perlengkapan



## DAFTAR ISI

PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA KE-6 .....	1
TAHUN 2021.....	1
KATA PENGANTAR .....	2
SUSUNAN PANITIA.....	3
DAFTAR ISI.....	4
MEDIA PEMBELAJARAN <i>e</i> -MODUL HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI DAN HUKUM KEPLER DENGAN PERSEPEKTIF ISLAM BERBANTUAN <i>FLIPBOOK</i> SEBAGAI PENDUKUNG PEMBELAJARAN DARING.....	8
Ahmad Ziyadatul Khoir Faqih 1*, Suci Prihatiningtyas 2, Ino Angga Putra <sup>3</sup> .....	8
KUALITAS PROSES DAN HASIL BELAJAR KLASIFIKASI DIKOTOMI SISWA SMP DENGAN PENERAPAN <i>DRAG AND DROP</i> DI MASA PANDEMI.....	19
Nur Hidayati Puspita S.....	19
REKONSTRUKSI <i>e</i> -MODUL BERBASIS STEM DENGAN <i>DIAGNOSTIC TEST</i> PADA MATERI USAHA DAN ENERGI BAGI SISWA KELAS X SMA.....	23
Muhammad Rif'an <sup>1</sup> , Ino Angga Putra <sup>2</sup> , Suci Prihatiningtyas <sup>3</sup> .....	23
ANALISIS APLIKASI <i>CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING</i> (CTL) DALAM PENGUATAN PENDIDIKAN KARAKTER SISWA MELALUI PEMBELAJARAN IPA DI SEKOLAH DASAR.....	34
Yanti Kusuma <sup>1</sup> *, Avivatul Novi Aziza <sup>2</sup> .....	34
MEDIA PEMBELAJARAN <i>e</i> -MODUL BERBASIS <i>FLIP PDF PROFESSIONAL</i> PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS .....	41
Olifiya Diajeng Ayu Mawarni <sup>1</sup> *, Kartika Wulandari <sup>2</sup> , Suci Prihatiningtyas <sup>3</sup> .....	41
REKONSTRUKSI <i>e</i> -MODUL BERBASIS STEM DENGAN <i>DIAGNOSTIC TEST</i> PADA MATERI GERAK LURUS BAGI SISWA KELAS X SMA/MA .....	50
Nunuk Hartutik <sup>1</sup> , Ino Angga Putra <sup>2</sup> , Novia Ayu Sekar Pertiwi <sup>3</sup> .....	50
MODEL PEMBELAJARAN ARTIKULASI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI PELAJARAN IPA SMP .....	59
Isnanik Juni Fitriyah .....	59
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN <i>FLIP PDF PROFESSIONAL</i> PADA MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA .....	64
Khoirotun Nisa <sup>1</sup> , Kartika Wulandari <sup>2</sup> , Novia Ayu Sekar Pertiwi <sup>3</sup> .....	64
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI SISTEM GERAK PADA TUBUH MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA KELAS VIII SMP/SEDERAJAT .....	77
A'yunin Nadhifah <sup>1</sup> , Herunata <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	77
PENGEMBANGAN MEDIA <i>E-TORSO</i> BERBASIS APLIKASI ANDROID MATERI SISTEM GERAK PADA TUBUH MANUSIA UNTUK SISWA KELAS VIII SMP/SEDERAJAT .....	83
A'yunin Nadhifah <sup>1</sup> , Herunata <sup>2</sup> *, Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	83
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS <i>POE</i> ( <i>PREDICT, OBSERVE, DAN EXPLAIN</i> ) DENGAN PENDEKATAN LITERASI SAINS.....	93
Cindy Audia Sahara *, Syaiful Arif .....	93



ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS IX .....	105
Dwi Tina Arianti <sup>1</sup> , Parno <sup>2*</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	105
PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBANTUAN <i>ADOBE FLASH "BIOLOGICAL FOREST"</i> DENGAN MATERI STRUKTUR TUMBUHAN PADA SISWA KELAS VIII .....	112
Titania Virda Nirmala <sup>1</sup> , Munzil <sup>2</sup> , Yessi Affriyenni <sup>3</sup> .....	112
ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS IX .....	117
Dwi Tina Arianti <sup>1</sup> , Parno <sup>2*</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	117
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS POE ( <i>PREDICT, OBSERVE, DAN EXPLAIN</i> ) DENGAN PENDEKATAN LITERASI SAINS .....	124
Cindy Audia Sahara <sup>1*</sup> , Syaiful Arif <sup>2</sup> .....	124
PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING (PJBL) TERHADAP KETERAMPILAN CRITICAL THINKING, CREATIVE THINKING, COLLABORATION & COMMUNICATION (4C) SISWA DI SMP .....	136
Beatrik Nova <sup>1*</sup> .....	136
STUDI LITERATUR <i>E-MODUL</i> BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> (pbl) PADA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA UNTUK SISWA KELAS VIII SMP .....	141
Anisah Hanun <sup>1</sup> , Hadi Suwono <sup>2*</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>1</sup> .....	141
STUDI LITERATUR KEBUTUHAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR UNTUK MEMFASILITASI SISWA SMP/MTs DALAM MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN .....	147
STUDI LITERATUR BAHAN AJAR IPA MODEL INKUIRI TERBIMBING PADA KEGIATAN MENGANALISIS INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA SEBAGAI SOLUSI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VII SMP/MTs .....	154
Ahmad Rizal Barozi Ilmi <sup>1</sup> , Sugiyanto <sup>2*</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	154
ANALISIS KEBUTUHAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS APLIKASI ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA .....	160
Hindun Mar'atus Sholihah <sup>1*</sup> , I Wayan Sumberartha <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	160
<i>FORMATIVE FEEDBACK</i> BERBASIS SOAL PILIHAN GANDA ISOMORFIK PADA TOPIK PEMBENTUKAN BAYANGAN PADA CERMIN UNTUK SISWA SMP .....	165
Nur Hidayati Rifa'i <sup>1</sup> , Sentot Kusairi <sup>2*</sup> , Erti Hamimi <sup>1</sup> .....	165
ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS HAMZANWADI .....	175
Laxmi Zahara <sup>1*</sup> , Bq. Aryani Novianti <sup>2</sup> , Tsamarul Hizbi <sup>3</sup> .....	175
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS <i>EXPLICIT SCIENTIFIC INQUIRY INSTRUCTION</i> (ESII) SEBAGAI SOLUSI UTAMA UNTUK MEMFASILITASI KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA .....	179
Aulia Zaldiana <sup>1</sup> , Muntholib <sup>2*</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	179
STUDI LITERATUR MEDIA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS APLIKASI ANDROID BERBANTUAN HOLOGRAM 3D SEBAGAI SOLUSI UTAMA DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA .....	185
Natasia Paramita <sup>1</sup> , Munzil <sup>2*</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	185
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA DENGAN PENDEKATAN STEAM BERMETODE BRAINSTORMING PADA KEGIATAN MENGANALISIS .....	191



Dinik Afrianingsih, Sugiyanto*, Erti Hamimi.....	191
STUDI LITERATUR MEDIA PEMBELAJARAN E-LEARNING SEBAGAI SOLUSI DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK.....	204
Nuvira Maulidia <sup>1*</sup> , Arif Hidayat <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	204
STUDI LITERATUR PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA MODEL <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> PADA KEGIATAN MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA .....	208
Galuh Rizky Titania 1*, Sugiyanto 2, Muhammad Fajar Marsuki 3 <sup>3</sup> .....	208
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF MODEL PBL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA KEGIATAN MENGANALISIS PENCEMARAN AIR .....	213
Dyah Fitrianiingsih <sup>1*</sup> , Sugiyanto 2 <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki 3 <sup>3</sup> .....	213
Santi Ramadhani Putri 1 <sup>1</sup> , Sugiyanto 2 <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki 3 <sup>3</sup> .....	216
STUDI LITERATUR MODEL PEMBELAJARAN <i>EXPLICIT SCIENTIFIC INQUIRY INSTRUCTION</i> (ESII) YANG BERORIENTASI BERPIKIR KRITIS SISWA.....	221
Amalia Nur Safitri <sup>1</sup> , Muntholib <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>1</sup> .....	221
ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR <i>E-BOOK</i> BERBASIS STEAM SEBAGAI SOLUSI UNTUK MENUMBUHKAN KESADARAN PESERTA DIDIK TERHADAP PENCEMARAN UDARA .....	225
Farin Natasya Panjaitan <sup>1</sup> , Hadi Suwono <sup>2*</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	225
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PEMANFAATAN ALAT PENYARING KARBON MONOKSIDA PADA KNALPOT KENDARAAN BERMOTOR .....	234
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Audi Three Ninenova <sup>2</sup> , Khomsiyah Naili <sup>3</sup> , Lutfiatul Nur Khasanah <sup>4</sup> , Shintia Ani Fatimatus Zahro <sup>5</sup> .....	234
KONSEP IPA TERAPAN METODE PENGERINGAN JAGUNG DENGAN PENGERING EFEK RUMAH KACA ( <i>GREEN HOUSE EFFECT</i> ) .....	238
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Nadiyyatul Husna <sup>2</sup> , Yana Lazuardhana Shalsabilla <sup>3</sup> , Lutvi Indah Oktavia Riyanto <sup>4</sup> , Reniita Fatjah <sup>5</sup> .....	238
KONSEP IPA TERAPAN PADA PENGGUNAAN <i>AUTOCLAVE</i> DALAM INDUSTRI PENGALENGAN IKAN SARDEN.....	243
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Qorina Firdausi Nuzula 2 <sup>2</sup> , Shalma Noeravizha 3 <sup>3</sup> , Shila Dwi Pratiwi 4 <sup>4</sup> , Zulfa Farikhatma 5 <sup>5</sup> .....	243
KONSEP IPA TERAPAN PADA KALUNG PEMANTAU KONDISI HEWAN TERNAK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN MUTU HASIL PETERNAKAN .....	249
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1</sup> , Azizah Wahyuningsih <sup>2</sup> , Fanny Putri Danissa <sup>3</sup> , Iin Fadilatus Sholicha <sup>4</sup> , Senda Tiara Putri <sup>5</sup> .....	249
KONSEP IPA TERAPAN PADA PENGEMABANGAN MASKER ANTIVIRUS BAGI TENAGA MEDIS DALAM PENANGANAN PASIEN COVID-19 .....	253
Isnanik Juni Fitriyah *, Zahra Fajarani A, Anjas Prasetyo, Nisita Hardyanti .....	253
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TAHU SEBAGAI UPAYA PREVENTIF PENCEMARAN LINGKUNGAN .....	258
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Fianita Eka Putri <sup>2</sup> , Mukrimah Rufaida Rochman <sup>3</sup> , Akhmad Khabibulloh Amir <sup>4</sup> , Muhammad Zainu Fuadin <sup>5</sup> .....	258
UPAYA PENINGKATAN NUTRISI JERAMI DENGAN FERMENTASI SEBAGAI ALTERNATIF KRISIS PAKAN TERNAK RUMINASI.....	264
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Ade Rizky Nanda Perdana 2 <sup>2</sup> , Arum Mulyani 3 <sup>3</sup> .....	264





KONSEP IPA TERAPAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH PLASTIK RAMAH LINGKUNGAN .....	268
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Ilzha Akbar Muharomi Wicaksono <sup>2</sup> , Ratna Dewi Firdaus <sup>3</sup> , Ulin Nuha Hanifah <sup>4</sup> .....	268
Dosen Jurusan Pendidikan IPA, Program Studi S1 Pendidikan IPA, Universitas Negeri Malang .....	268
KONSEP IPA TERAPAN DALAM UPAYA PENANGANAN WABAH COVID DENGAN WORMVIT (SUPLEMEN EKSTRAK CACING DAN KUNYIT) SEBAGAI ALTERNATIF PENGOBATAN PEREDA DEMAM .....	272
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1</sup> , Fira Naimatul Husna <sup>2</sup> , Meirna Rahayu <sup>3</sup> , Natalie Pniel Dipa <sup>4</sup> .....	272
ELEKTROKOAGULASI, SEBAGAI SUATU TEKNOLOGI DALAM PENGOLAHAN LIMBAH HASIL INDUSTRI ELEKTROPLATING .....	277
Isnanik Juni Fitriyah*, Wan Eka Yusi Saputri, Indrasta Wahyu Bagus Prasajo, Muhammad Nurul , Rayhan Osla Auditia .....	277
ANALISIS MODEL PEMBELAJARAN SEARCH SOLVE CREATE AND SHARE (SSCS) DALAM MELATIH KETRAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP .....	285
Amri Yahya <sup>1*</sup> , Habiddin Habiddin <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	285
KONSEP IPA TERAPAN PADA PENGGUNAAN MOBIL LISTRIK SEBAGAI TEKNOLOGI TRANSPORTASI MASA DEPAN YANG RAMAH LINGKUNGAN .....	291
Isnanik Juni Fitriyah*, Nurul Azmi Listyani, Ilham Qoriatul Lailah, Novi Eka Putri .....	291
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PENGGUNAAN BIOFILTRASI UNTUK MENGURANGI POLUTAN AIR LIMBAH .....	295
Isnanik Juni Fitriyah*, Cantik Azzaroiha, Nindy Eklesia Madelu, Nur Eva Ekasari Putri Madi, Nur Lailatul Fajri .....	295
KONSEP IPA TERAPAN PADA PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI DENGAN TEKNOLOGI AMONIASE SEBAGAI SUMBER PAKAN TERNAK .....	299
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Rif'atul Himmah <sup>2</sup> , Desi Anggraini <sup>3</sup> , Yurike Utari <sup>4</sup> .....	299
KONSEP IPA TERAPAN DALAM BRIKET ARANG AKTIF SEBAGAI PENYARING KARBONMONOKSIDA .....	303
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Wulidah Ainur Rokhmah <sup>2</sup> , Hesti Fajar Lestari <sup>3</sup> , Erly Agustina Neta <sup>4</sup> .....	303
RUMAH SEBAGAI LABORATORIUM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI ERA PANDEMI .....	307
Sri Endarwati <sup>1*</sup> .....	307
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PEMANFAATAN TENAGA SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI BATERAI SKUTER ELEKTRIK LUMAKSANA .....	316
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1</sup> , Anas Tasia Ory Zasativa <sup>2</sup> , Brilliana Ghorbiy <sup>3</sup> , Cherry Salmaliana Lucky <sup>4</sup> .....	316





## KONSEP IPA TERAPAN PADA PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI DENGAN TEKNOLOGI AMONIASE SEBAGAI SUMBER PAKAN TERNAK

Isnani Juni Fitriyah<sup>1\*</sup>, Rif'atul Himmah<sup>2</sup>, Desi Anggraini<sup>3</sup>, Yurike Utari<sup>4</sup>

Program Studi S1 Pendidikan IPA, Universitas Negeri Malang

Program Studi S1 Pendidikan IPA, Universitas Negeri Malang

Program Studi S1 Pendidikan IPA, Universitas Negeri Malang

Program Studi S1 Pendidikan IPA, Universitas Negeri Malang

\*Email : [isnani.fitriyah.fmipa@um.ac.id](mailto:isnani.fitriyah.fmipa@um.ac.id)

### Abstrak

*Pada saat ini, pemanfaatan limbah pertanian jerami padi masih belum diolah secara maksimal, yakni hanya berkisar 31-39%, sedangkan 36-62% lainnya masih belum dimanfaatkan secara maksimal. Padahal jika dimanfaatkan dengan benar jerami padi dapat membantu peternak untuk memenuhi kebutuhan gizi ternak. Salah satu upaya dalam memanfaatkan limbah jerami padi adalah dengan teknologi amoniase dengan penambahan urea pada jerami untuk meningkatkan pencernaan dengan melonggarkan ikatan lignoselulosa sehingga karbohidrat jerami mudah dicerna oleh ternak dan meningkatkan palabilitas pakan. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengkaji efek penggunaan teknologi amoniase pada pemanfaatan limbah jerami padi, dengan metode kajian literatur yang dilakukan dari berbagai sumber relevan. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah dapat dibuktikan bahwa pemanfaatan limbah jerami padi dengan teknologi amoniase dapat meningkatkan pencernaan jerami, menurunkan serat kasar, dan meningkatkan protein kasar, yang berpengaruh terhadap produktivitas ternak. Amoniase menggunakan urea sebagai campuran pada pengolahan jerami padi dan hasilnya dapat dimanfaatkan peternak untuk sumber pakan bagi ternak.*

**Kata kunci:** amoniase, jerami padi, pencernaan pakan, produktivitas ternak.

### PENDAHULUAN

Salah satu sektor unggul dalam meningkatkan pendapatan khususnya di daerah pedesaan adalah sektor peternakan. Sektor ini memiliki peran yang penting dalam menyediakan produk pangan hewani. Salah satu hal yang dapat mempengaruhi perkembangan ternak adalah pakan. Pakan ternak harus memenuhi nutrisi yang dibutuhkan ternak untuk dapat meningkatkan produktivitasnya. Dalam hal ini, penting untuk memberikan pakan ternak yang mempunyai nilai gizi yang cukup, misalnya dari pengolahan jerami padi. Menurut Hisanah (2007) menyatakan bahwa pemanfaatan limbah jerami pada saat ini kurang dimanfaatkan secara optimal, yakni hanya sekitar 31-39% saja, sedangkan 36-62% masih belum dimanfaatkan secara optimal. Kebanyakan limbah jerami padi tidak dimanfaatkan adalah karena mempunyai kandungan protein kasar yang rendah serta protein kasar yang rendah. Selain itu disebabkan pula karena pada musim hujan, produksi hijauan sangat melimpah, sedangkan pada musim kemarau produksi hijauan sangat berkurang sehingga pemanfaatan limbah pertanian jerami padi tidak dapat diabaikan begitu saja.[1]

Menurut Sriyani (2016), jerami padi adalah limbah padi yang bisa ditemui dalam jumlah yang melimpah dan mudah diperoleh. Oleh sebab itulah, jerami padi dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak dengan mengurangi kandungan serat kasar dan meningkatkan protein kasar. Adapun jerami padi memiliki karakter yang mempunyai kandungan serat kasar yang tinggi, namun rendah dalam kandungan nitrogen, kalsium, fosfor. Hal inilah yang menyebabkan jerami padi memiliki daya cerna yang rendah dan dikonsumsi ternak secara terbatas. Namun, jerami padi tetap memiliki potensi sebagai sumber pakan ternak dengan cara diolah dengan teknologi amoniase. Dengan teknologi amoniase, serat-serat kasar pada jerami padi dapat lunak dan menyebabkan mudah untuk dikonsumsi ternak. Selain itu, dengan teknologi amoniase menjadi mudah didegradasi oleh ternak sebagai sumber energi. Penurunan serat kasar jerami ini tidak hanya bisa dilakukan melalui proses fermentasi jerami padi namun juga adanya hidrolisis basa lemah atau disebut proses amoniase. Dengan teknologi amoniase merubah tekstur jerami menjadi mudah dicerna, meningkatkan kadar protein, serta meningkatkan nutrisi pada jerami. Teknologi amoniase juga dapat menjadi penghambat pertumbuhan jamur pada jerami sehingga daya simpan jerami menjadi lebih tahan lama dari biasanya. Sehingga sangat diperlukan pemanfaatan limbah jerami padi sebagai sumber pakan ternak dengan menerapkan teknologi amoniase. Hal ini nantinya juga akan mengatasi permasalahan persediaan pakan ternak sapi terutama saat musim kemarau [2].

## METODE

Metode yang digunakan dalam artikel ini adalah studi literatur dari sumber-sumber yang relevan dengan permasalahan. Studi literatur adalah metode penyelesaian masalah dengan mencari teori yang ada pada penelitian sebelumnya yang kemudian dikaitkan dengan permasalahan yang diangkat. Penulis merujuk dari studi literatur, menurut Zulaikhah (2020) dalam pemanfaatan limbah jerami padi menggunakan teknologi amoniase adalah dengan melakukan beberapa cara, diantaranya adalah sebagai berikut.

Bahan yang dibutuhkan

1. Jerami padi
2. Plastik untuk membungkus jerami
3. Urea
4. Air

Alat yang dibutuhkan

1. Pemotong Jerami
2. Botol penyemprot
3. Rafia
4. Timbangan duduk.

Langkah-Langkah

1. Disiapkan alat dan bahan
2. Ditimbang jerami sesuai yang diperlukan
3. Jerami dipotong-potong dengan ukuran 5-10 cm
4. Dilarutkan urea 6% dari bobot jerami dengan air bersih
5. Jerami yang telah dipotong kemudian disebar menjadi lapisan dengan tebal 10-12 cm
6. Larutan urea disemprotkan merata pada lapisan jerami
7. Setelah merata, jerami dapat disusun menumpuk ke atas
8. Lapisan jerami kemudian ditutup rapat dengan menggunakan plastik lalu dapat disimpan sekitar 4 minggu
9. Setelah penyimpanan selama 4 minggu, jerami kemudian dikeringkan
10. Jerami amoniase dapat digunakan sebagai pakan ternak [2].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses amoniase pada jerami padi berlangsung selama kurang lebih 4 minggu dalam kondisi anaerob. Hasil yang diperoleh dari proses tersebut menunjukkan adanya bau dan aroma yang menyengat seperti aroma amonia yang menguap dan menjadi tanda bahwa proses amoniase jerami padi yang telah dilakukan berhasil. Selain berbau menyengat, setelah beberapa saat dianginkan di udara terbuka warna jerami padi yang semula kuning berubah menjadi kecoklatan. Menurut Aprintasari et al. (2012) perubahan warna jerami padi disebabkan oleh adanya penambahan unsur N sehingga menyebabkan perubahan pada struktur jerami padi. Perubahan bau disebabkan oleh mikroba yang mempunyai sifat fermentatif yang dapat mengubah karbohidrat dan turunannya menjadi alkohol, asam, dan CO<sub>2</sub>. Proses fermentasi mengakibatkan suasana pada lingkungan menjadi panas yang dapat memberikan efek pada struktur Jerami[3].



Gambar 1. Proses Pengolahan Pakan Ternak dengan Amoniasi

Menurut Suningsih (2019), jerami padi sebagian besar tersusun dari lignoselulosa dan lignohemiselulosa yang sukar dicerna oleh ternak ruminansia, selain itu juga mengandung silikat dan oksalat tinggi. Silika dalam jumlah yang tinggi dapat menghalangi kemampuan mikroba rumen untuk mencerna jerami padi tersebut. Lignoselulosa sendiri tersusun atas selulosa 35-50%, hemiselulosa 25-30% dan lignin 25-30%. Sedangkan jerami padi mengandung selulosa 30-35%, hemiselulosa 25-30%, lignin 15-28% dan abu 4-7%. Jerami padimempunyai kandungan PK 2-7%, lignin 6-7% dan silika 12-16%. Jerami juga memiliki kandungan selulosa (25-45%), hemiselulosa (25-30%) dan lignin (10-15%) namun kandungan vitamin, nitrogen dan mineral rendah[3]

Menurut Martawidjaja (2003) kandungan protein yang terdapat pada jerami padi berkisar antara 4,5-4,5%, lebih rendah jika dibandingkan dengan kandungan protein rumput (5-9%) oleh karena itu jika digunakan untuk pakan ternak dalam jangka waktu yang cukup lama maka kemungkinan akan berdampak buruk. Karakteristik jerami padi dengan kandungan serta kasar yang cukup tinggi dan mengandung mineral esensial yang rendah dapat menjadikan sentuhan teknologi yang tepat guna menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan nilai pada jerami padi. Pemanfaatan sebuah teknologi untuk meningkatkan kandungan nutrisi dari Jerami dapat dilakukan dengan teknik amoniase[4] Menurut Suyitno (2006) Amoniasi adalah sebuah perlakuan kimia terhadap limbah-limbah pertanian, seperti pada jerami padi kering dengan cara menambahkan bahan kimia, bahan kimia yang digunakan berupa NaOH atau urea. Fungsi dari urea adalah untuk meningkatkan daya konsumsi dan juga kandungan nitrogen. Prinsip pada teknik amoniase adalah pemutusan ikatan lignin dengan selulosa atau hemiselulosa melalui perlakuan dengan bahan-bahan kimia yang bersifat alkalis[5]. Ilham, dkk (2018) menyatakan bahwa Amoniasi ini bertujuan meningkatkan pencernaan dengan cara melonggarkan ikatan lignoselulosa sehingga karbohidrat mudah untuk dicerna oleh mikroba rumen dan dapat meningkatkan palatabilitas pakan. Dengan teknik ini terjadi peningkatan daya cerna dari 35% menjadi sebesar 43,6% dan kandungan nitrogen dari 0,48% menjadi sebesar 1,55% pada jerami padi yang diberi perlakuan dengan urea (4%) dan disimpan selama kurang lebih satu bulan (4 minggu)[6].

Menurut Suyitno (2006) Amoniasi dapat dilakukan dengan cara basah dan cara kering. Cara basah dengan cara melarutkan urea ke dalam air lalu dicampurkan dengan Jerami padi tersebut. Sedangkan untuk cara kering yaitu dengan urea yang langsung ditabur pada Jerami secara berlapis. Proses pencampuran urea dengan Jerami harus dilakukan secara anaerob dan dibiarkan atau disimpan dalam jangka waktu yang lama kurang lebih satu bulan. Urea yang digunakan dalam proses amoniase berfungsi untuk membantu menghancurkan ikatan-ikatan lignin, silika, dan selulosa yang menjadi factor penyebab daya cerna pada Jerami rendah. Proses amoniase juga memberikan keuntungan yang meningkatkan pencernaan pada pakan. Setelah terurai menjadi CO<sub>2</sub> dan NH<sub>3</sub>, maka dengan molekul air NH<sub>3</sub> tersebut akan mengalami hidrolisis menjadi OH dan NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. NH<sub>3</sub> akan mempunyai pKa sebesar 9,26 yang berarti bahwa dalam suasana atau keadaan netral (pH =7) akan lebih banyak terdapat NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Maka, amoniase akan serupa dengan perlakuan alkali. Amoniasi juga menurunkan kadar zat makanan yang sukar bahkan tidak dapat dicerna oleh ternak, yang mengakibatkan pada meningkatkan pencernaan pakan lebih jauh. Perlakuan alkali pada bagas dengan cara menggunakan urea (CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>) sebesar 6% BK, dapat secara nyata meningkatkan pencernaan baik itu bahan kering ataupun bahan organik, yaitu sekitar 22,29% menjadi sebesar 29,58% atau terjadi peningkatan pencernaan -32,7% [5].

Amin et al.(2015) menyatakan bahwa amonia jerami yang dilakukan selama 30 jam dapat meningkatkan kadar PK sebesar (9,31%), pencernaan bahan kering (38,40%), dan bahan organik (42,93%), selain itu juga menurunkan NDF sebesar (73,45%), ADF sebesar (55,45%), selulosa sebesar (13,81%), hemiselulosa sebesar (18,00%) dan lignin sebesar (16,77%). Penurunan pada kandungan NDF pada jerami padi hasil amoniase kemungkinan diakibatkan oleh aktivitas enzim selulase yang dihasilkan mikroba. Enzim yang dihasilkan tersebut dapat mendegradasi, melonggarkan, merombak serta memutuskan ikatan lignoselulosa dan ikatan lignohemiselulosa. Fermentasi pada jerami padi juga dapat meningkatkan protein kasar (PK) menjadi 9,09% serta menurunkan serat kasar menjadi 18,44%. Teknologi amoniase akan membuat jerami padi dapat meningkatkan kandungan PK menjadi 8,79% dan kandungan serat kasar turun menjadi 39,96%. Jerami padi kering dapat difermentasi dan kemudian diolah menjadi complete feed (pakan komplet) dengan cara menambahkan bekatul atau bahan-bahan lain sehingga kadar protein mengalami peningkatan dari 3-4% menjadi sekitar 7-8% [7].

Menurut Ilham (2018) teknologi amoniase ini akan meningkatkan produktivitas ternak karena dapat meningkatkan penambahan bobot badan dan dapat memperbaiki reproduksi. Amoniasi ini akan memanfaatkan limbah-limbah pertanian terutama Jerami padi sebagai pakan ternak sapi sebagai alternatif yang

terbaik untuk meningkatkan produktivitas pada ternak sapi. Dan pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan petani di desa tersebut [6]. Suyitno (2006) menyatakan bahwa pakan jerami dengan teknologi amoniase yang dikombinasikan dengan hijauan ditambah dengan 1 kg dedak padi/ekor/hari serta ditambahkan probiotik mampu meningkatkan pertambahan berat badan harian sapi dara betina, body condition score (BCS), berat lahir anak sapi, menurunkan angka Service per conception (S/C) tubuh ternak serta jika dibandingkan dengan pakan rumput. Jerami padi yang ditambah dengan urea molase dapat meningkatkan berat badan, status gizi, konsumsi pakan domba Corriedale.

## PENUTUP

Salah satu teknologi yang digunakan untuk meningkatkan sumber pakan ternak adalah teknologi amoniase. Teknologi amoniase ini dilakukan dengan menambahkan NaOH atau urea pada limbah jerami padi. Prinsip kerja pada teknologi amoniase yaitu dengan memutus ikatan Lignin dan selulosa lewat perlakuan kimiawi yang bersifat alkalis sehingga menurunkan kadar zat makanan yang sukar diproses oleh sistem pencernaan hewan ternak. Dengan demikian, pakan dapat dicerna dengan mudah oleh hewan ternak ruminansia. Hal ini tentunya memberikan dampak positif yaitu memungkinkan terjadinya peningkatan pada bobot dan produktivitas sapi.

Pada penelitian selanjutnya, perlu diadakan evaluasi lanjutan terkait produktivitas sapi ternak yang diberi pakan jerami padi menggunakan teknologi amoniase ini agar diketahui efektivitas amoniase jerami padi sebagai pakan alternatif. Selain itu, pakan alternatif ini nantinya diharapkan dapat membantu para peternak untuk mengatasi kurangnya pakan yang berkualitas saat musim kemarau tiba.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] S. Hidanah . "Isolasi Bakteri dan Jamur Selulolitik Feses Jerapah sebagai Inokulum untuk Meningkatkan Kualitas Jerami Padi dan Produktivitas Domba," *ADLN-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA*
- [2] S. R. Zulaikhah, F. R. Fauziah, and B. R. Japutra, "Penyuluhan Pembuatan Amoniasi Jerami Padi Pada Kelompok Tani Terus Jaya Dusun Cunil Desa Pegalongan Kecamatan Patikraja," *Cendekia J. Pengabdian Masyarakat.*, vol. 2, no. 1, p. 33, 2020, doi: 10.32503/cendekia.v2i1.730.
- [3] N. Suningsih, W. Ibrahim, O. Liandris, and R. Yulianti, "Kualitas Fisik dan Nutrisi Jerami Padi Fermentasi pada Berbagai Penambahan Starter Physical and Nutrition Quality of Fermented Rice Straw in Various Starter Additions N. Suningsih, W. Ibrahim, O. Liandris, dan R. Yulianti," *J. Sain Peternak. Indonesia.*, vol. 14, no. 2, pp. 191–200, 2019.
- [4] M. Martawidjaja, "Pemanfaatan Jerami Padi sebagai Pengganti Rumput," *Wartazoa*, vol. 13, no. 3, pp. 119–127, 2003.
- [5] M. Suyitno, "Amoniasi Jerami Padi Kering Sebagai Pakan alternatif Ternak Sapi Pada Musim Kemarau di Kabupaten Gunungkidul," *Pelita*, vol. I, no. 2, pp. 29–35, 2006.
- [6] F. Ilham, M. Sayuti, T. Ananda, and E. Nugroho, "Potong Melalui Amoniasi Menggunakan Urea Di Desa Timbuolo Tengah Provinsi Gorontalo," *Jurnal. Pengabdian. Kepada. Masyarakat.*, vol. 24, no. 2, pp. 717–722, 2018.
- [7] M. Amin, S. D. Hasan, O. Yanuarianto, and M. Iqbal, "Penggunaan Jerami Padi Amoniasi Fermentasi (Amofer) Pada Sapi Bali (Using The Rice Straw Ammoniation Fermentation To Bali Cattle)," *J. Ilmu dan Teknoogi. Peternakan. Indonesia.*, vol. 4, no. 1, pp. 172–180, 2018.



Program Studi Pendidikan IPA  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang No. 5 Malang  
[ipa.fmipa.um.ac.id](http://ipa.fmipa.um.ac.id)

