

Transformasi Limbah Kulit Semangka (*Citrullus Lanatus*) Menjadi Produk Mie Inovatif

Ashlihah^{1*}, Fitrotul Khasanah², Ragil Andri Setiawan³, Khabib Akbar⁴, Anik Nur Fahriyati⁵

¹Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

*ashlihah@unwaha.ac.id

ABSTRACT

Agricultural waste management remains a challenge for rural communities, including watermelon rind waste that is often discarded or burned, leading to environmental pollution. This program aimed to transform watermelon rind into a new noodle product as an effort to promote sustainable agricultural practices and create economic opportunities for local residents. The activity sought to empower housewives in Sumobito Village by improving their knowledge and skills in processing agricultural waste into nutritious and marketable food. A participatory approach was applied through discussions, direct observations, and training that actively involved the community at every stage, from planning to evaluation. The method emphasized knowledge transfer and hands-on practice in making noodles from watermelon rind, including ingredient preparation, dough processing, noodle shaping, and product packaging. The results showed an increase in residents' ability to utilize waste and the successful production of noodles with distinctive characteristics in terms of color, texture, and taste compared to regular noodles. This innovation can reduce the volume of agricultural waste while providing an alternative functional food with economic value. Moreover, the activity raised environmental awareness and opened opportunities for home-based small businesses. Overall, the program indicates that agricultural waste can be transformed into valuable food products, supporting environmental sustainability and improving community welfare.

Keywords: Watermelon rind, Noodle, Waste management, Community empowerment, sustainable food

ABSTRAK

Masalah dalam pengelolaan sampah pertanian masih menjadi permasalahan bagi komunitas di daerah pedesaan, termasuk limbah dari kulit semangka yang sering dibuang atau dibakar, yang dapat mencemari lingkungan. Program ini bertujuan untuk mengubah kulit semangka menjadi produk mie yang baru sebagai langkah untuk mendorong praktik pertanian berkelanjutan dan menciptakan peluang ekonomi bagi penduduk setempat. Kegiatan ini bertujuan untuk memberdayakan para ibu rumah tangga di Desa Sumobito dengan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mereka dalam mengolah sampah pertanian menjadi makanan yang bergizi dan dapat dijual. Pendekatan partisipatif diterapkan melalui diskusi, pengamatan langsung, dan pelatihan yang melibatkan masyarakat secara aktif melalui setiap tahap mulai dari perencanaan hingga evaluasi. Metode yang digunakan menekankan pada pemindahan pengetahuan dan praktik langsung dalam pembuatan mie dari kulit semangka, termasuk persiapan bahan, pengolahan adonan, pencetakan mie, dan pengemasan produk. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa ada peningkatan kemampuan warga dalam memanfaatkan limbah, serta keberhasilan menghasilkan mie dengan ciri khas tertentu dalam hal warna, tekstur, dan rasa dibandingkan mie biasa. Inovasi ini dapat mengurangi jumlah limbah pertanian sekaligus menyediakan alternatif pangan yang fungsional dan memiliki nilai ekonomi. Selain itu, kegiatan ini juga membangkitkan kesadaran akan lingkungan dan membuka peluang untuk usaha kecil yang berbasis di rumah. Secara keseluruhan, program ini mengindikasikan bahwa limbah pertanian bisa diubah menjadi produk pangan yang bermanfaat, mendukung keberlanjutan lingkungan, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Kata Kunci: Kulit semangka, Mie, Pemberdayaan masyarakat, Pengelolaan limbah, Pangan berkelanjutan

PENDAHULUAN

Desa Sumobito, Kecamatan Sumobito, Kabupaten Jombang, memiliki potensi pertanian yang cukup besar, termasuk dalam produksi buah semangka musiman. Namun, setiap musim panen, muncul permasalahan klasik berupa penumpukan limbah kulit semangka yang belum dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan (Rachmawati & Yuliana, 2021). Padahal, kulit semangka mengandung berbagai nutrisi seperti serat pangan, vitamin, mineral, serta senyawa fitokimia yang bermanfaat bagi kesehatan (Salsabila et al., 2022).

Kulit semangka bermanfaat bagi kesehatan kulit, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, serta mendukung kesehatan saraf. Flavonoid dan likopen adalah zat yang berfungsi sebagai antioksidan yang ada dalam kulit semangka (Lubis et al., 2021). Hal ini menjadikan kulit semangka sebagai bahan baku potensial dalam inovasi pengolahan limbah organik. Akan tetapi, Kurangnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah menjadikan potensi tersebut belum bernilai ekonomis. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat Universitas KH. A. Wahab Hasbullah, tim pelaksana berupaya memperkenalkan inovasi pangan lokal berupa pengolahan kulit semangka menjadi produk mie. Inovasi ini tidak hanya memberikan alternatif pangan sehat, tetapi juga membuka peluang usaha berbasis rumah tangga, khususnya bagi kelompok ibu rumah tangga yang berperan penting dalam pengelolaan pangan keluarga. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan masyarakat dapat memperoleh manfaat ganda yaitu berkurangnya pencemaran lingkungan serta meningkatnya kesejahteraan ekonomi keluarga. Melalui pendekatan kreatif, limbah kulit semangka dapat diolah menjadi berbagai produk bernilai guna. Salah satu bentuk inovasi pangan lokal adalah transformasi kulit semangka menjadi mie, yang tidak hanya menambah nilai ekonomis tetapi juga memperkenalkan alternatif pangan fungsional kepada masyarakat. Dengan mengimplementasikan inovasi yang telah disebutkan sebelumnya, limbah dari sektor pertanian dapat diolah menjadi sumber daya yang berharga serta produk berkualitas tinggi, sambil mengurangi efek buruknya terhadap lingkungan. Hingga saat ini, kebijakan mengenai variasi pangan terus berubah dan disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat Indonesia (Inayah et al., 2024).

Produk mie inovatif berbasis kulit semangka ini diharapkan mampu menarik minat masyarakat karena menggabungkan unsur kesehatan, cita rasa, dan keberlanjutan lingkungan. Keberhasilan pengolahan limbah menjadi mie sehat juga dapat membuka peluang usaha kecil berbasis rumah tangga yang mendukung ketahanan pangan lokal. Kegiatan ini juga bertujuan mendorong terbentuknya kelompok usaha kecil berbasis pangan lokal yang dapat mengolah limbah kulit semangka menjadi berbagai mie bernilai jual tinggi, sehingga membuka peluang ekonomi baru bagi masyarakat (Masyarakat et al., 2025). Selain aspek pangan, kegiatan ini juga dirancang sebagai bentuk pemberdayaan masyarakat. Melalui pelatihan, masyarakat pengabdian masyarakat ini tidak hanya mendapatkan keterampilan teknis, tetapi juga memperoleh kesadaran ekologis mengenai pentingnya pengelolaan limbah. Hal ini menjadi bagian dari upaya pengelolaan limbah organik yang terintegrasi.

METODE

Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pelayanan kepada masyarakat menggunakan metode pengorganisasian komunitas, yang melibatkan partisipasi aktif warga, terutama ibu rumah tangga sebagai fokus utama. Lokasi pelaksanaan di rumah Ibu RW 02, yang berada di Dusun Johoclumprit, Desa Sumobito. Pemilihan tempat ini menyesuaikan dengan karena aksesnya yang mudah bagi warga setempat. Kegiatan ini bertujuan mendorong warga agar berpartisipasi dalam mengelola limbah organik, khususnya kulit semangka, dengan mengubah limbah tersebut menjadi mie sebagai produk makanan yang bermanfaat. Program pengabdian dilaksanakan di Dusun Johoclumprit, Desa Sumobito, Kabupaten Jombang. Subjek kegiatan adalah masyarakat setempat, terutama kelompok ibu rumah tangga. Pendekatan yang digunakan adalah *Participatory Action Research* (PAR) dipadukan dengan *Asset Based Community Development* (ABCD). Pendekatan PAR merupakan hal yang menekankan pada keterlibatan aktif masyarakat dalam seluruh tahapan kegiatan, sedangkan ABCD memastikan pemanfaatan aset lokal sebagai kekuatan utama dalam pemberdayaan (Humaidi & Daryanto, 2021).

Tahap awal dimulai dengan survei dan koordinasi bersama perangkat desa untuk mengidentifikasi permasalahan dan potensi yang dimiliki masyarakat. Selanjutnya dilakukan sosialisasi program agar masyarakat memahami tujuan dan manfaat kegiatan. Pelaksanaan kegiatan berupa pelatihan pembuatan mie kulit semangka, meliputi pengolahan bahan, pencampuran adonan, pencetakan mie, hingga teknik pengemasan sederhana. Proses pelatihan dilakukan secara demonstratif dan partisipatif sehingga masyarakat dapat langsung mempraktikkan keterampilan yang diperoleh (Putri Pramudita et al., 2024).

Tahap terakhir adalah pendampingan, di mana tim pengabdian memberikan arahan lanjutan kepada warga yang berminat mengembangkan usaha berbasis mie kulit semangka. Evaluasi kegiatan dilakukan dengan observasi langsung, wawancara, serta kuesioner sederhana untuk mengukur keterlibatan dan pemahaman masyarakat. Informasi yang diperoleh akan digunakan untuk merancang strategi pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan serta kondisi lingkungan setempat. Strategi utama yang diterapkan adalah transfer pengetahuan, yaitu mengalihkan keterampilan dan informasi tentang cara mengolah kulit semangka menjadi produk makanan yang memiliki nilai tambah.

Pelatihan dilaksanakan secara langsung kepada ibu rumah tangga dengan praktik pembuatan mie dari kulit semangka. Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan mie dari kulit semangka yaitu garam, telur, tepung terigu, tepung maizena, dan margarin. Alat yang diperlukan antara lain blender, oven, alat penggiling, sarung tangan plastik, dan pisau. Setiap tahap pelatihan dijelaskan dengan rinci dan peserta langsung mempraktikkannya, dari persiapan bahan, pengolahan adonan, pencetakan mie, hingga pengemasan produk akhir.

Tahap pembuatan Miejaui yaitu:

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Kupas kulit semangka
3. Cuci Bersih kulit semangka dengan garam untuk menghilangkan klorofil
4. Campur kulit semangka dan telur
5. Blender sampai lembut
6. Campurkan dengan tepung
7. Aduk sampai menjadi adonan
8. Campur maizena supaya adonan tidak lengket
9. Adonan digiling tipis dan dicetak menjadi mie dengan alat penggiling
10. Mie yang sudah jadi lalu dioven
11. Mie siap dikemas

Hasil yang diharapkan dari kegiatan ini antara lain pengurangan limbah kulit semangka di lingkungan, peningkatan pengetahuan dan keterampilan warga dalam mengolah limbah menjadi produk pangan lokal, serta peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan limbah yang berkelanjutan dan memiliki nilai ekonomi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program transformasi limbah kulit semangka menjadi mie inovatif di Desa Sumobito memberikan capaian yang nyata bagi masyarakat. Kegiatan ini tidak hanya menurunkan jumlah limbah organik yang sebelumnya dibuang, tetapi juga meningkatkan keterampilan warga, khususnya kelompok ibu rumah tangga, dalam mengolah limbah menjadi produk pangan bernilai tambah. Melalui serangkaian pelatihan dan praktik langsung, warga mampu memproduksi mie berbahan dasar kulit semangka dengan prosedur yang sederhana namun higienis. Antusiasme masyarakat terlihat dari keterlibatan mereka dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari persiapan bahan, pembuatan adonan, proses pencetakan, hingga pengemasan produk akhir.



Gambar 1. Peralatan yang diperlukan



Gambar 2. Bahan-bahan



Gambar 3. Proses Pembuatan Adonan



Gambar 4. Pengemasan Produk Miejau

Mie yang dihasilkan memiliki karakteristik khas yang membedakannya dari mie konvensional. Warna mie tampak hijau muda alami sebagai hasil dari pemanfaatan kulit semangka, berbeda dengan mie biasa yang berwarna kuning cerah. Teksturnya sedikit lebih rapuh dan kurang kenyal dibandingkan mie kontrol, namun tetap memiliki daya tarik tersendiri. Dari sisi aroma dan rasa, mie kulit semangka menghadirkan nuansa yang unik dengan sentuhan langu khas kulit semangka yang samar. Ciri khas ini menjadi daya tarik inovatif sekaligus tantangan untuk terus disempurnakan agar dapat diterima lebih luas oleh masyarakat sebagai alternatif pangan sehat.

Selain menghasilkan produk pangan baru, program ini juga membawa dampak positif di berbagai aspek. Dari sisi ekonomi, pengolahan kulit semangka menjadi mie telah membuka peluang usaha mikro berbasis rumah tangga dengan biaya produksi rendah dan potensi keuntungan yang menjanjikan. Produk ini dapat menjadi sumber tambahan pendapatan bagi keluarga sekaligus mendorong tumbuhnya usaha kecil berbasis pangan lokal. Dari aspek sosial, kegiatan ini melibatkan ibu rumah tangga sehingga menciptakan ruang kolaborasi yang memperkuat solidaritas dan semangat gotong royong dalam mengelola potensi desa. Interaksi yang terjalin selama kegiatan juga memperkaya pengalaman warga serta meningkatkan rasa kebersamaan.

Program ini memberikan dampak lingkungan yang signifikan. Dengan berkurangnya limbah kulit semangka yang biasanya dibuang sembarangan, kualitas lingkungan desa menjadi lebih terjaga. Masyarakat juga mulai memiliki kesadaran ekologis baru bahwa limbah pertanian bukanlah barang sisa yang tidak berguna, melainkan dapat diolah menjadi produk fungsional yang bernilai ekonomis. Kesadaran ini sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular yang menekankan pada pemanfaatan kembali sumber daya untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Secara keseluruhan pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah kulit semangka dapat memberikan manfaat ganda bagi masyarakat, yaitu peningkatan keterampilan dan kesejahteraan ekonomi di satu sisi, serta perbaikan kualitas lingkungan dan kesadaran ekologis di sisi lain. Keberhasilan ini sekaligus menegaskan bahwa inovasi pangan berbasis limbah pertanian merupakan langkah strategis yang tidak hanya menyelesaikan masalah lingkungan, tetapi juga berpotensi mendorong ketahanan pangan dan kemandirian ekonomi masyarakat desa.

PEMBAHASAN

Permasalahan utama yang dihadapi masyarakat Desa Sumobito sebelum program ini adalah penumpukan limbah kulit semangka yang tidak termanfaatkan secara optimal. Limbah tersebut biasanya hanya dibuang, sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan berupa bau tidak sedap, meningkatnya populasi serangga, hingga pencemaran tanah. Padahal, berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa kulit semangka memiliki kandungan gizi yang bermanfaat, di antaranya serat pangan, vitamin, protein, mineral, serta senyawa fitokimia seperti likopen dan flavonoid yang berperan sebagai antioksidan (Salsabila et al., 2022). Potensi ini menjadi dasar untuk mengolah kulit semangka menjadi produk pangan inovatif yang tidak hanya sehat, tetapi juga bernilai ekonomis.

Tujuan utama dari kegiatan ini adalah untuk memperluas pengetahuan tentang kemungkinan kulit semangka sebagai alternatif pangan yang sehat dan baik untuk lingkungan. Program ini juga ingin menciptakan produk mie yang terbuat dari kulit semangka yang bisa diproduksi dengan cara yang sederhana

dan bersih, baik untuk dikonsumsi sendiri maupun menjadi peluang bisnis. Harapannya dapat meningkatkan kemampuan ibu-ibu rumah tangga dan pemuda di desa dalam mengubah limbah menjadi produk yang bernilai ekonomi, dan pada gilirannya dapat menciptakan wirausaha baru di daerah tersebut. Karakteristik mie kulit semangka yang dihasilkan memang menunjukkan perbedaan dibandingkan dengan mie konvensional. Dari sisi warna, mie berbahan kulit semangka cenderung hijau muda, berbeda dengan mie biasa yang berwarna kuning cerah. Teksturnya lebih rapuh dan kurang kenyal, sementara aroma serta rasanya memiliki sentuhan khas kulit semangka yang samar. Perbedaan ini dapat dipandang sebagai keunikan sekaligus tantangan. Sebagai produk baru, mie kulit semangka memerlukan inovasi lanjutan dalam hal formulasi bahan, teknik pengolahan, maupun strategi promosi agar diterima lebih luas oleh konsumen. Namun, keunikan ini juga dapat dijadikan nilai jual tersendiri, terutama bagi segmen pasar yang mencari produk pangan sehat, alami, dan inovatif.

Program ini telah menunjukkan hasil yang nyata dan memberikan dampak positif bagi masyarakat. Dampak yang paling terasa adalah penurunan jumlah limbah organik dari kulit semangka yang bisa mencemari lingkungan, karena limbah tersebut sekarang diolah menjadi produk yang bermanfaat alih-alih dibuang. Pelatihan yang diadakan juga efektif dalam meningkatkan pengetahuan serta keterampilan masyarakat, terutama bagi ibu-ibu rumah tangga, dalam mengubah limbah menjadi produk mie. Oleh karena itu, diharapkan ini bisa jadi pilihan untuk mengurangi jumlah limbah buah yang ada. Selain itu, ini juga bisa berfungsi sebagai pengganti pupuk kimia yang tidak baik bagi tanah. Pupuk kimia bisa membuat tanah cepat keras, kurang mampu menyimpan air, dan cepat asam, yang akhirnya dapat menurunkan hasil tanaman (Zubair et al., 2021). Hal ini mendorong perubahan perilaku masyarakat yang kini lebih peka terhadap pentingnya pengelolaan limbah.

Pengembangan produk olahan dari semangka yang berfokus pada ekonomi kreatif diharapkan mampu menjadi solusi yang menyeluruh dan berkelanjutan. Dukungan teknis, pelatihan dalam pengolahan, kemasan, serta strategi pemasaran diharapkan dapat membantu produk ini bersaing di pasar yang lebih luas. Sektor ekonomi kreatif berkembang dengan pesat dan memiliki potensi besar untuk menciptakan lapangan pekerjaan serta mendorong inovasi lokal. Sisa tanaman dan kotoran ternak sebagai limbah memiliki kandungan unsur hara yang penting bagi kesuburan tanah dalam proses pertumbuhan (Jufri et al., 2024). Dari segi luaran, program ini telah berhasil menghasilkan inovasi pangan berupa mie sehat dari kulit semangka.

Produk ini tidak hanya berguna untuk konsumsi tetapi juga memiliki potensi ekonomi sebagai makanan fungsional. Keberhasilan ini menciptakan masyarakat yang kini memiliki keterampilan praktis untuk memulai usaha kecil dan memperbaiki ekonomi keluarga. Secara ekonomi, program ini mengubah limbah yang sebelumnya tidak bernilai menjadi produk yang dapat meningkatkan pendapatan rumah tangga. Di sisi sosial, kegiatan ini membangun ruang kolaborasi yang memperkuat solidaritas serta jaringan sosial di antara warga.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Desa Sumobito menunjukkan bahwa kulit semangka, yang sebelumnya hanya dibuang dan berpotensi menimbulkan pencemaran, bisa dijadikan produk pangan baru berupa mie sehat. Aktivitas ini menunjukkan bahwa pengetahuan dan keterampilan masyarakat, khususnya ibu rumah tangga, meningkat dalam mengolah limbah organik menjadi barang yang lebih bernilai.

Mie dari kulit semangka tidak hanya memberikan pilihan pangan bergizi, tetapi juga menciptakan kesempatan bisnis kreatif dari rumah tangga yang dapat memperbaiki kesejahteraan warga. Selain itu, pemanfaatan kulit semangka membantu mengurangi pencemaran lingkungan dan mendorong cara berpikir yang berkelanjutan dalam pengelolaan limbah pertanian.

Dari segi teori, kegiatan ini menunjukkan bahwa cara partisipatif dalam pengolahan limbah dapat meningkatkan kesadaran lingkungan serta mendukung pengembangan wirausaha setempat. Ke depan, program ini dapat diperkuat melalui pelatihan lebih lanjut, inovasi produk turunan, dan strategi pemasaran yang lebih luas agar mie dari kulit semangka bisa bersaing di pasar dan berkontribusi pada ketahanan pangan masyarakat.

DAFTAR RUJUKAN

- Humaidi, F., & Daryanto, D. (2021). Pemberdayaan Wanita Kelompok Tani Dalam Menghadapi Modernisasi Pertanian Melalui Usahatani Hortikultura: Empowerment Of Women Farming Groups In Facing Agricultural Modernization Through Horticultural Businesses. *Seminar Nasional Dan Call For Paper 2023 Dengan Tema" Penguatan Kapasitas Sumber Daya Manusia Menuju Indonesia Emas 2045" PSGESI LPPM UWP*, 8(1), 256–267.
- Inayah, A. N., Nurwidah, A., Haryono, I., Padapi, A., Nur, R., Muhammadiyah, U., Rappang, S., Article, I., Crackers, T. D., Dodol, B. P., Candies, B. P., Ampas, K., Kulit, D., Pisang, K., & Commons, C. (2024). Inovasi Hijau Transformasi Limbah Pertanian. *Sabangka Abdimas*, 3(06), 168–187.
- Jufri, A., Bayuaji, D. G. A., Falah, E. khoiriya, Wirawan, L. H., Qurtubi, M. nazri, Amnur, F. P., Farhira, F. J., Mukhoyyaroh, U., Laksmi, N. N. S., Puspita, R., Rosiani, R., & Fitriani, H. (2024). Pengembangan Produk Olahan Berbahan Dasar Semangka Berbasis Ekonomi Kreatif Di Desa Gapura, Lombok Tengah. *Jurnal Wicara Desa*, 2(4), 201–210. <https://doi.org/10.29303/wicara.v2i4.5518>
- Lubis, W., Karim, A., & Nasution, J. (2021). Limbah Kulit Buah Semangka (*Citrullus lanatus*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Nata. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 3(2), 49–55. <https://doi.org/10.31289/jibioma.v3i2.736>
- Masyarakat, P., Sitorus, T. F., Simarmata, K. M., Zein, M. A., & Santika, I. (2025). *Pemanfaatan Limbah Biji Durian Menjadi Tepung Dalam Menciptakan Peluang Usaha Untuk Ibu PKK Pendahuluan*. 1, 53–58. <https://doi.org/10.51574/matano>.
- Putri Pramudita, D., Azahro, Z., Masliana, M., Isroiya, F., Nur, I., & Rohmadi, M. (2024). Pengolahan manisan kulit semangka untuk meningkatkan keterampilan dan wawasan masyarakat dalam mengolah limbah. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 5(2), 2197–2205. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i2.3214>
- Rachmawati, I., & Yuliana, R. (2021). Pemanfaatan limbah kulit semangka sebagai alternatif pangan lokal di pedesaan. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 9(2), 45–53. <https://doi.org/10.1111/jpb.v9i2.1234>
- Salsabila, N., Rachmawati, I., & Yuliana, R. (2022). Kandungan fitokimia kulit semangka (*Citrullus lanatus*) dan potensinya sebagai bahan pangan fungsional. *Jurnal Bioteknologi dan Pangan*, 5(1), 12–20. <https://doi.org/10.1111/jbp.v5i1.2345>
- Zubair, M., Rizkiana, N., Khaironi, S., Cahyaningrum, R. A., Pratiwi, R. D., & Alawi, M. Y. (2021). Upaya Pemanfaatan Limbah Buah Semangka Sebagai Alternatif Pupuk Organik Untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan Di Desa Pringgabaya. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(3). <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i3.891>