

PENGUNAAN PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN BAYAM

Anita Zagoto

Dosen Universitas Nias Raya
Email: anitazagoto8@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Penggunaan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L) di Desa Hilisondrekha Kecamatan Telukdalam Kabupaten Nias Selatan". Jenis pengabdian ini adalah menggunakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen murni (*true eksperimen*). yang menjadi populasi dalam pengabdian ini adalah tanaman bayam yang terdiri 60 *polibag*, sedangkan yang menjadi sampelnya adalah tanaman bayam itu sendiri yang terdiri dari 30 *polibag*. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa tinggi batang tanaman bayam diperoleh nilai $F_{hitung} = 43.399 > F_{tabel} = 2.98$, dan signifikan $0,21 > 0,05$; jumlah helaian daun tanaman bayam diperoleh nilai $F_{hitung} = 83.203 > F_{tabel} = 2.98$ dan signifikan $0,390 > 0,05$; dan diameter batang tanaman bayam diperoleh nilai $F_{hitung} = 18.592 > F_{tabel} = 2.98$ dan signifikan $0,261 > 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penggunaan pupuk kandang terhadap pertumbuhan tinggi, diameter dan jumlah daun tanaman bayam.

Kata Kunci: *pupuk kandang; pertumbuhan; tanaman*

A. Pendahuluan

Pertumbuhan ekonomi negara-negara berkembang ikut dipengaruhi oleh peningkatan pertumbuhan pertanian dan perkebunan (Telaumbanua, M., Harefa, 2020). Oleh karena itu, kebutuhan gizi baik nabati maupun hewani akan terus meningkat, seiring dengan pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan peningkatan pendapatan (Sarumaha, 2021). Sejalan dengan perkembangan tersebut, maka industri pangan berbahan baku bayam akan terus berkembang. Di sisi lain, kebutuhan akan gizi telah mendorong berkembangnya industri pertanian, sehingga memacu

pertumbuhan ekonomi masyarakat dan peningkatan kesehatan terutama dalam pemenuhan gizi bagi anak-anak (Sarumaha, M., 2022a).

Di Indonesia, perkembangan industri pangan berbahan baku daun bayam telah menyebabkan permintaan akan bayam terus meningkat jauh melampaui produksi dalam negeri. Indonesia terletak di garis khatulistiwa yang mempunyai beragam jenis flora dan fauna yang salah satunya adalah tanaman bayam. Tanaman bayam sebagai salah satu tanaman sayuran komersil yang sering dibudidayakan di Indonesia, yang menempati urutan ke 11 dari 18

tanaman sayuran Setya dalam (Harefa. D., 2022). Bayam dijadikan sebagai bahan sayuran daun yang bergizi tinggi sehingga termasuk salah satu tanaman pekarangan yang dianjurkan dalam rangka menunjang usaha perbaikan gizi keluarga. Tanaman bayam terdiri dari beberapa jenis dan varietas, baik yang sudah dibudidayakan maupun masih merupakan tanaman liar (Sarumaha, M., 2022b).

Terdapat dua jenis bayam budidaya di Indonesia, yaitu *Amaranthus tricolor* L. dan *Amaranthus hybridus* L. *Amaranthus tricolor* L. termasuk jenis tanaman bayam dan terdiri dari dua varietas yaitu bayam hijau (bayam putih, bayam sekul atau bayam cina) dan bayam merah, karena tanamannya berwarna merah (Harefa, Darmawan., 2022). Bayam dapat dijadikan sayuran daun yang bergizi tinggi dan digemari oleh semua lapisan masyarakat (Harefa, 2020a). Bayam dijadikan sebagai sumber vitamin dan mineral yang dapat diproduksi secara mudah dan jumlahnya tidak terbatas. Sayuran tersebut mengandung serat yang sangat berguna untuk membantu proses pencernaan makanan dalam lambung sehingga dapat mencegah penyakit organ kanker lambung (Harefa, 2020b).

Upaya peningkatan produktivitas bayam ini, salah satunya dengan pemupukan. Pupuk merupakan suatu bahan yang diberikan pada tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung untuk mendorong pertumbuhan tanaman, meningkatkan produksi atau memperbaiki kualitas maupun kuantitas dari tanaman tersebut (Harefa, 2017).

Pupuk dapat digolongkan menjadi pupuk organik maupun anorganik yang terdiri dari satu atau lebih unsur hara. Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus tanpa diikuti pemberian pupuk organik dapat menurunkan kualitas fisik, kimia, dan biologi tanah. Namun, pemupukan yang sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman akan meningkatkan produksinya pada tanaman bayam. Pupuk organik yang dikenal salah satunya adalah pupuk kandang. Pupuk kandang adalah campuran antara kotoran hewan dengan sisa makanan dan alas tidur hewan. Campuran ini mengalami pembusukan hingga tidak berbentuk seperti aslinya lagi dan memiliki kandungan unsur hara yang cukup untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Hewan ternak yang banyak dimanfaatkan kotorannya antara lain ayam, kambing, sapi, kuda, dan babi, masing-masing kotoran ternak tersebut memiliki kandungan unsur hara yang berbeda-beda untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Kotoran yang dimanfaatkan bisa berupa kotoran padat atau cair yang digunakan secara terpisah ataupun bersamaan (Harefa. D., 2020).

Pupuk organik ini telah ditetapkan pada Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 01 Tahun 2019 Tentang pendaftaran pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah dimana pasal 1 menyatakan bahwa pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair dapat diperkaya dengan bahan mineral dan/atau mikroba yang

bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, biologi dan/atau biologi tanah.

Pupuk kandang sebagai pupuk sangat baik karena dapat memberikan manfaat antara lain menyediakan unsur hara bagi tanaman, menggemburkan tanah, memperbaiki struktur dan tekstur tanah, meningkatkan daya ikat tanah terhadap air, memudahkan pertumbuhan akar tanaman, menyimpan air tanah lebih lama, mencegah lapisan kering pada tanah, mencegah beberapa penyakit akar, harganya lebih murah, berkualitas dan ramah lingkungan, pemakaiannya lebih hemat, bersifat multi lahan karena bisa digunakan di lahan pertanian, perkebunan dan reklamasi lahan kritis. Penggunaan pupuk kimia sebaiknya harus dikurangi, sehingga penggunaan pupuk organik seperti pupuk kandang ayam, kambing dan sapi dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bayam.

Tanaman bayam menjadi salah satu komoditas sayuran yang banyak diminati oleh masyarakat karena kandungan nutrisi dan rasanya yang lezat. Menurut Sidemen (2017:32) "Bayam merupakan sayuran yang mengandung banyak gizi sehingga bayam disebut sebagai raja sayuran". Sayuran ini hampir semua lapisan masyarakat mengonsumsi terutama sayuran ini sangat dibutuhkan oleh bayi karena kandungannya bergizi tinggi. Dimana pada makanan bubur bayi sering dicampurkan sayuran bayam ini. Kenyataan di Kabupaten Nias Selatan bahwa kurangnya produksi tanaman bayam dimana harus didatangkan dari luar kepulauan Nias karena petani

menanam bayam secara musiman. Begitu pula di Kecamatan Telukdalam petani kurang memiliki minat menanam bayam. Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan beberapa petani di desa Hilisondrekha Kecamatan Telukdalam bahwa petani kurang tertarik untuk membudidayakan tanaman bayam, penggunaan pupuk organik masih terbatas, keterbatasan petani dalam mengetahui jenis-jenis dan manfaat pupuk kandang, kesulitan dalam memperoleh pupuk kandang dan para petani belum melihat potensi lokal yang ada berupa limbah pertanian yang tersedia melimpah yang dapat dikelola menjadi pupuk organik.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dapat dikatakan bahwa rendahnya produksi bayam disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kurangnya ketertarikan petani untuk membudidayakan tanaman bayam, dari aspek budidaya tanaman bayam sendiri dimana para petani kurang memahami cara membudidaya tanaman tersebut (Laia, B., 2022). Padahal, salah satu faktor penting yang sangat berpengaruh terhadap produksi tanaman bayam adalah dari aspek budidaya. Cara pembudidayaan tanaman yang baik dapat memberikan hasil yang baik pula. Berdasarkan uraian diatas, maka akan dilakukan penelitian dengan menggunakan pupuk kandang untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam serta mengurangi penggunaan pupuk anorganik (Laia, B., 2021). Gangguan yang timbul adalah adanya gulma yang tumbuh bersama tanaman sehingga dapat mengurangi kualitas dan kuantitas hasil tanaman, karena gulma menjadi pesaing dalam

pengambilan unsur hara, air, dan cahaya serta menjadi inang hama dan penyakit tumbuhan (La'ia & Harefa, 2021). Pemberian pupuk organik pada dosis tinggi dapat menurunkan populasi dan keragaman mikroba, sehingga mineralisasi senyawa organik akan berkurang populasinya, tumbuh bersama tanaman sampai dapat mengurangi kualitas dan kuantitas hasil tanaman.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Hilisondrekha Kecamatan Telukdalam Kabupaten Nias Selatan. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Menurut Sukmadinata dalam (Harefa & Laia, 2021). "Penelitian eksperimental

merupakan penelitian yang paling murni kuantitatif. Penelitian ini bersifat *validation* atau menguji, yaitu pengaruh satu atau lebih variabel terhadap variabel lain". Variabel yang memberi pengaruh dikelompokkan sebagai variabel bebas (penggunaan pupuk kandang) dan variabel yang dipengaruhi dikelompokkan sebagai variabel terikat (pertumbuhan tanaman bayam) (Harefa et al., 2021). Dalam hal ini bahwa tujuan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bayam (*Amaranthus tricolor* L) di Desa Hilisondrekha Kecamatan Telukdalam Kabupaten Nias Selatan.

Tabel. 1. Desain Penelitian Pada Pengabdian

Perlakuan	Ulangan		
	U1	U2	U3
P0 (0 gram)	P0U1	P0U2	P0U3
P1(30 gram)	P1U1	P1U2	P1U3
P2 (40 gram)	P2U1	P2U2	P2U3
P3 (50 gram)	P3U1	P3U2	P3U3

Sumber: Desain Penelitian Pengabdian 2022

Keterangan:

P0U1 : Perlakuan (kontrol) dan pengamatan pertama tanpa penggunaan pupuk kandang

P0U2 : Perlakuan (kontrol) dan pengamatan kedua tanpa penggunaan pupuk kandang

P0U3 : Perlakuan (kontrol) dan pengamatan ketiga tanpa penggunaan pupuk kandang

P1U1 :Perlakuan pertama dan pengamatan pertama dengan penggunaan pupuk kandang 30 gram

P1U2 : Perlakuan pertama dan pengamatan kedua dengan penggunaan pupuk kandang 30 gram

P1U3 : Perlakuan pertama dan pengamatan ketiga dengan penggunaan pupuk kandang 30 gram

P2U1 : Perlakuan kedua dan pengamatan pertama dengan penggunaan pupuk kandang 40 gram

- P2U2 : Perlakuan kedua dan pengamatan kedua dengan penggunaan pupuk kandang 40 gram
- P2U3 : Perlakuan kedua dan pengamatan ketiga dengan penggunaan pupuk kandang 40 gram
- P3U1 : Perlakuan ketiga dan pengamatan pertama dengan penggunaan pupuk kandang 50 gram
- P3U2 : Perlakuan ketiga dan pengamatan kedua dengan penggunaan pupuk kandang 50 gram
- P3U3 : Perlakuan ketiga dan pengamatan ketiga dengan penggunaan pupuk kandang 50 gram

C. Pembahasan

Penelitian dalam pengabdian ini menggunakan jenis penelitian Kuantitatif dengan pendekatan Eksperimen serta desain Percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL), Penelitian ini dilaksanakan di Desa Hilisondrekha Kecamatan Telukdalam Kabupaten Nias Selatan. Waktu pelaksanaan penelitian ini dimulai pada tanggal 16 April 2022 sampai tanggal 30 Mei 2022, namun sebelum peneliti melaksanakan penelitian, peneliti menyiapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan. Peneliti terlebih dahulu menyediakan pupuk kandang sapi, kemudian pupuk kandang sapi tersebut dimasukkan dalam *polybag* sebanyak 30 buah. Setelah itu, peneliti melakukan observasi selama kegiatan perlakuan dimana melakukan pengamatan tentang pertumbuhan tanaman bayam cabut sesuai dengan tahapan perlakuan (P0, P1, P2, dan P3).

Penelitian pengabdian ini terdiri dari 3 (tiga) perlakuan dan 3 (tiga) ulangan dengan jumlah pupuk kandang dari 0 gram (tanpa pupuk kandang), 30 gram, 40 gram dan 50 gram. Serta melakukan pengamatan selama kegiatan perlakuan terutama pengamatan pertumbuhan tanaman bayam cabut yang telah ditanam di *polybag* sebanyak 3 kali ulangan yang masing-masing perlakuan diberikan dengan cara berbeda. selanjutnya dilakukan pengukuran tanaman bayam cabut yang dimulai saat tanaman berusia 8 hari setelah diberikan pembibitan dan pengukuran diulang setiap 1 minggu berikutnya selama 3 (tiga) kali pengukuran.

Pembibitan tanaman bayam cabut yang sudah disemai selama 14 hari, dilakukan pengukuran awal dengan rata-rata tingginya 3 cm, jumlah daun 4 helaian dan diameter batang 0,3 mm. setelah pengukuran awal dilakukan, maka selanjutnya tanaman bayam cabut tersebut akan dipindahkan ke dalam *polybag* yang sudah diisi dengan tanah hitam dan pupuk kandang sapi. Tanaman bayam cabut yang sudah ditanam dalam *polybag* akan dipisahkan, dimana 30 unit *polybag* yang tidak diberikan perlakuan dan 30 unit *polybag* lainnya yang menggunakan pupuk kandang dengan ukuran yang berbeda-beda setiap tahapan perlakuan.

Selanjutnya, tanaman bayam cabut tersebut dibiarkan tumbuh dan diberikan perawatan yang sama untuk semua perlakuan. Baik yang menggunakan pupuk kandang maupun yang tidak menggunakan pupuk kandang (Gee, E., Harefa, 2021).

Penyiraman dilakukan selama dua kali sehari yaitu pagi hari dan sore hari. Dari perawatan dan penyiraman tanaman bayam cabut ini akan dapat mempengaruhi pertumbuhannya sehingga pelaksanaan penelitian ini dapat diperoleh data sesuai dengan kebutuhan penelitian. Pertumbuhan tanaman menunjukkan pembelahan dan pembesaran sel, Pertambahan jumlah daun dan tinggi tanaman merupakan salah satu bagian dari pertumbuhan. Menurut Samekto (2006:7) bahwa Pupuk kandang tidak menimbulkan efek buruk bagi kesehatan karena bahan dasarnya alamiah, sehingga mudah diserap secara menyeluruh oleh tanah (Harefa. D., 2022). Secara kimia pupuk kandang memiliki kandungan Nitrogen (N) untuk pertumbuhan vegetatif (untuk memperbesar, mempertinggi, menghijaukan daun), Phospor (P) Untuk pertumbuhan akar, Kalium (K) mempengaruhi kualitas (rasa,warna, dan bobot) buah serta bunga dan menambahkan daya tahan tanaman. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan pupuk kandang yaitu mempengaruhi tinggi tanaman, diameter dan jumlah daun tanaman bayam (*amaranthus tricolor* L) (Harefa et al., 2021).

Dari hasil pengamatan peneliti dengan menggunakan pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bayam dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman (cm) dilakukan dengan mengukur panjang dari pangkal batang hingga ujung

daun. Dari hasil analisis data menunjukkan bahwa rata-rata pemberian perlakuan pupuk kandang yang berbeda-beda menghasilkan tinggi tanaman yang berbeda-beda pula. Perbedaan penggunaan pupuk kandang dan tanpa pupuk kandang menunjukkan rata-rata nilai tinggi tanaman bayam dalam setiap perlakuan yaitu : pengamatan tanpa pupuk kandang dimana P0U1= 5,5 cm; P0U2 = 7,13 cm dan P0U3 = 8,15 cm, hal ini disebabkan karena kekurangan unsur hara. Dengan pemberian pupuk kandang yang banyak unsur hara menunjukkan pada pengamatan pertama menggunakan pupuk kandang dengan nilai rata-rata yakni: P1 (30 gram) dengan nilai P1U1= 5,5 cm; P2U2 = 8,38 cm dan P1U3 = 10,75 cm.; pengamatan kedua dengan nilai rata-rata yakni: P2 (40 gram) dengan nilai P2U1= 5,5 cm; P2U2 = 9,83 cm dan P2U3 = 13,11 cm; pengamatan ketiga dengan nilai rata-rata yakni: P3 (50 gram) dengan nilai P3U1= 5,5 cm; P3U2 = 13,67 cm dan P3U3 =18,73 cm.

Pada perlakuan ini memiliki pertumbuhan yang optimal dimana pupuk kandang membantu pertumbuhan akar secara maksimal sehingga tanaman tumbuh secara optimal. Pupuk kandang yang mempunyai sifat ringan dan mudah mengikat air, mempunyai porositas yang baik sehingga baik untuk pertumbuhan awal tanaman, Maka pertumbuhan tinggi yang baik yaitu perlakuan 3 atau disebut P3 dengan menggunakan pupuk kandang (50 gram) (Arikunto, 2013).

2. Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun sangat diperlukan sebagai salah satu indikator pertumbuhan yang dapat menjelaskan proses pertumbuhan tanaman. Pengamatan daun dapat berdasarkan atas fungsi sebagai alat fotosintesis. Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang sudah membuka sempurna. Perbedaan penggunaan pupuk kandang dan tanpa pupuk kandang menunjukkan rata-rata nilai jumlah helaian daun pada tanaman bayam dalam setiap perlakuan yaitu : pengamatan tanpa pupuk kandang dimana: P0 (0 gram) menunjukkan rata-rata nilai yakni: P0U1= 3 helaian; P0U2 = 4,8 helaian dan P0U3 = 6,2 helaian, hal ini disebabkan karena kekurangan unsur hara. Dengan pemberian pupuk kandang yang banyak unsur hara menunjukkan pada pengamatan pertama dengan nilai rata-rata yakni: P1(30 gram) dengan nilai P1U1= 3 helaian; P1U2 = 5,7 helaian dan P1U3 =8,1 helaian. pengamatan kedua dengan nilai rata-rata yakni: P2 (40 gram) dengan nilai P2U1= 3 helaian; P2U2 = 5,9 helaian dan P2U3 =9 helaian; pengamatan ketiga dengan nilai rata-rata yakni: P3 (50 gram) dengan nilai P3U1= 3 helaian; P3U2 = 7,4 helaian dan P3U3 = 9,4 helaian. Maka jumlah daun yang terbanyak yaitu perlakuan 3 atau disebut P3 dengan menggunakan pupuk kandang (50 gram) (Adirasa Hadi Prastyo., 2021).

3. Diameter Batang

Pengamatan pada diameter batang sangat diperlukan sebagai salah satu

indikator bertambahnya volume yang dapat menjelaskan proses pertumbuhan tanaman. Pengamatan diameter batang dapat berdasarkan atas fungsi sebagai alat untuk membawa unsur-unsur hara. dengan pemberian Perbedaan penggunaan pupuk kandang menunjukkan rata-rata diameter pada tanaman bayam dalam setiap perlakuan yaitu : pengamatan tanpa pupuk kandang dimana: P0 (0 gram) menunjukkan rata-rata nilai yakni: P0U1 = 0,15 mm; P0U2 = 0,172 mm; dan P0U3 = 0,199 mm, hal ini disebabkan karena kekurangan unsur hara. Dengan pemberian pupuk kandang yang banyak unsur haranya menunjukkan pada pengamatan pertama dengan nilai rata-rata yakni: P1(30 gram) dengan nilai P1U1 = 0,15 mm; P1U2 = 0,198 mm; dan P1U3 = 0,233 mm; pengamatan kedua dengan nilai rata-rata yakni: P2 (40 gram) dengan nilai P3U1 = 0,15 mm; P3U2 = 0,217 mm; dan P3U3 = 0,245 mm; pengamatan ketiga dengan nilai rata-rata: P3 (50 gram) dengan nilai yakni: P3U1 = 0,15 mm; P3U2 = 0,245 mm; dan P3U3 = 0,283 mm. Maka diameter batang yang terbesar yaitu perlakuan 3 atau disebut P3 dengan menggunakan pupuk kandang (50 gram).

Menurut Maulana, Yetti & Yoseva (2015:4), unsur hara yang rendah mengakibatkan kurangnya nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman untuk diproses fisiologis dalam menjalankan kelangsungan hidupnya dan jika kelebihan maka akan menjadi racun bagi tanaman. Dari hasil perhitungan diketahui bahwa pada dasarnya semua perlakuan dengan pemberian

pupuk kandang memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan tanpa menggunakan pupuk kandang dalam mempercepat pertumbuhan tanaman bayam dimana tinggi batang P3 (50 gram) = 18,73 cm, jumlah daun P3 (50 gram) = 9,4 helaian dan diameter batang P3 (50 gram) = 0,283 mm.

D. Kesimpulan

Pengaruh penggunaan pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bayam (*Amaranthus tricolor* L) baik pada pertambahan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun tanaman bayam. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yakni:

1. Untuk tinggi tanaman bayam diperoleh nilai $F_{hitung} = 43.399 > F_{tabel} = 2.98$, dan signifikan $0,21 > 0,05$ maka, H_0 ditolak dan H_a diterima, yaitu ada pengaruh pupuk kandang terhadap jumlah helaian daun pada tanaman bayam (*amaranthus tricolor* L), hal ini disebabkan oleh pengaruh pupuk kandang yang banyak digunakan oleh peneliti.
2. Untuk jumlah helaian daun tanaman bayam diperoleh nilai $F_{hitung} = 83.203 > F_{tabel} = 2.98$ dan signifikan $0,390 > 0,05$ maka, H_0 ditolak dan H_a diterima, yaitu ada pengaruh pupuk kandang terhadap jumlah helaian daun pada tanaman bayam (*amaranthus tricolor* L), hal ini disebabkan oleh pengaruh pupuk kandang yang banyak digunakan oleh peneliti.
3. Untuk diameter batang tanaman

bayam diperoleh nilai $F_{hitung} = 18.592 > F_{tabel} = 2.98$ dan signifikan $0,261 > 0,05$ maka, H_0 ditolak dan H_a diterima, yaitu ada pengaruh pupuk kandang terhadap jumlah helaian daun pada tanaman bayam (*amaranthus tricolor* L), hal ini disebabkan oleh pengaruh pupuk kandang yang banyak digunakan oleh peneliti. Secara kimia pupuk kandang memiliki kandungan Nitrogen (N) untuk pertumbuhan vegetatif (untuk memperbesar, mempertinggi, menghijaukan daun), Fosfor (P) Untuk pertumbuhan akar, Kalium (K) mempengaruhi kualitas (rasa, warna, dan bobot) buah serta bunga dan menambahkan daya tahan tanaman.

E. Daftar Pustaka

- Adirasa Hadi Prastyo., D. (2021). *Bookchapter Catatan Pembelajaran Dosen di Masa Pandemi Covid-19*. Nuta Media.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Gee, E., Harefa, D. (2021). Analysis of Students' Mathematic Analysis of Students' Connection Ability and Understanding of Mathematical Concepts. *MUSAMUS JOURNAL OF PRIMARY EDUCATION*, 4(1).
- Harefa, Darmawan., D. (2022). SOSIALISASI PENGENALAN KEHIDUPAN KAMPUS BAGI MAHASISWA BARU (PKKMB) YAYASAN PENDIDIKAN NIAS SELATAN TAHUN 2021.

- KOMMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 21–27.
- Harefa, D., D. (2020). Pelatihan Menendang Bola Dengan Konsep Gerak Parabola. *Kommas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 75–82.
- Harefa, D., D. (2022). PERAN GURU IPA DALAM PENGEMBANGAN BAKAT AKADEMIK SISWA. *Jurnal Ilmiah Aquinas*, 5(1), 103–120.
- 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.
- Harefa, D. (2020a). Pemanfaatan Hasil Tanaman Sebagai Tanaman Obat Keluarga (TOGA). *Madani: Indonesia Journal of Civil Society*, 2(2), 28–36. <https://ejournal.pnc.ac.id/index.php/madani/article/view/233>
- Harefa, D. (2020b). *Teori Ilmu Kealaman Dasar Kajian Untuk Mahasiswa Pendidikan Guru dan Akademis*. Penerbit Deepublish. Cv Budi Utama.
- Harefa, D., Ge'e, E., Ndruru, K., Ndruru, M., Ndraha, L. D. M., Telaumbanua, T., Sarumaha, M., & Hulu, F. (2021). Pemanfaatan Laboratorium IPA di SMA Negeri 1 Lahusa. *EduMatSains Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 5(2), 105–122.
- Harefa, D., & Laia, H. T. (2021). Media Pembelajaran Audio Video Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(2), 329–338. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.37905/aksara.7.2.329-338.2021>
- 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). 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. (2019). Peningkatan Prestasi Rasa Percaya Diri Dan Motivasi Terhadap Kinerja Guru IPA. *Media Bina Ilmiah*, 13(10), 1773–1786.
- 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). 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). 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). 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). 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). 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). 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). 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) 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). Peningkatan Hasil Belajar IPA Fisika Siswa Pada Model Pembelajaran Prediction Guide. *Indonesian Journal of Education and Learning*, 4 (1), 399-407
- Harefa, D. (2020). *Ringkasan, Rumus & Latihan Soal Fisika Dasar*. CV. Mitra Cendekia Media.
- Harefa, D. (2020). *Belajar Fisika Dasar untuk Guru, Mahasiswa dan Pelajar*. CV. Mitra Cendekia Media.
- Harefa, D. (2020). *Perkembangan Belajar Sains dalam Model Pembelajaran*. CV. Kekata Group
- Harefa, D., dkk. (2020). *Teori Model Pembelajaran Bahasa Inggris Dalam*

- Sains. CV. Insan Cendekia Mandiri.
- Harefa, D., Telaumbanua, T. (2020). *Belajar Berpikir dan Bertindak Secara Praktis Dalam Dunia Pendidikan kajian untuk Akademis*. CV. Insan Cendekia Mandiri.
- Harefa, D., Telaumbanua, K. (2020). *Teori Manajemen Bimbingan dan Konseling Kajian Untuk Mahasiswa Pendidikan dan Keguruan*. PM Publisher.
- Harefa, D., Hulu, F. (2020). *Demokrasi Pancasila di Era Kemajemukan*. PM Publisher.
- Harefa, D., Sarumaha, M. (2020). *Teori Pengenalan Ilmu Pengetahuan Alam Sejak Dini*. PM Publisher.
- Harefa, D. (2020) . *Teori Ilmu Kealaman Dasar Kajian Untuk Mahasiswa Pendidikan Guru dan Akademis*. Penerbit Deepublish. Cv Budi Utama.
- 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., dkk. (2020). Penerapan Model Pembelajaran *Cooperatifve Script* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 13–26.
- Harefa, D., Telaumbanua, T., dkk. (2020). Pelatihan Menendang Bola Dengan Konsep Gerak Parabola. *Kommas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1 (3) 75-82
- Harefa. D., dkk. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Melalui Model Problem Based Learning Terintergrasi Brainstorming Berbasis Modul Matematika SMP. *Histogram : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4 (2) 270-289.
- 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. (2021). Penggunaan Model Pembelajaran Student Facilitator And Explaining Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Dinamika Pendidikan*. 14 (1) 116-132
- 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
- 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. <https://doi.org/10.37905/aksara.7.2.463-474.2021>
- Laia, B. (2018). Kontribusi Motivasi Dan Minat Belajar Terhadap Kemampuan Berbicara Bahasa

- Inggris Mahasiswa Program Studi Bimbingan Konseling Stkip Nias Selatan. *Jurnal Education and Development*, 6(1), 70-70.
- Laia, B., & Zai, E. P. (2020). Motivasi Dan Budaya Berbahasa Inggris Masyarakat Daerah Tujuan Wisata Terhadap Perkembangan Bahasa Anak Di Tingkat SltA (Studi Kasus: Desa Lagundri-Desa Sorake-Desa Bawomataluo). *Jurnal Education and Development*, 8(4), 602-602.
- Laia, B., D. (2021). Pendekatan Konseling Behavioral Terhadap Perkembangan Moral Siswa. *Jurnal Ilmiah Aquinas*, 4(1), 159-168.
- Laia, B., D. (2022). PROKRASTINASI AKADEMIK SISWA SMA NEGERI DI KABUPATEN NIAS SELATAN. *Jurnal Ilmiah Aquinas*, 5(1), 162-168.
- Laia, B., Dkk (2021). Sosialisasi Pelaksanaan Pengenalan Lapangan Persekolahan I Tahun Ajaran 2020/202. *KOMMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2 (1) (15-20)
- Harefa, D. (2021). Monograf Penggunaan Model Pembelajaran Meaningful Instructional design dalam pembelajaran fisika. Cv. Insan Cendekia Mandiri.
- Sarumaha, M., D. (2022a). Bokashi Sus Scrofa Fertilizer On Sweet Corn Plant Growth. *Haga Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 32-50.
- Sarumaha, M., D. (2022b). *Catatan berbagai Metode & Pengalaman Mengajar Dosen di Perguruan Tinggi*. CV. Lutfi Gilang.
- Sarumaha, M. (2021). *Biologi Sel: Modul Singkat Sel dalam Perkembangannya*. Penerbit Lutfi Gilang.
- Telaumbanua, M., Harefa, D. (2020). *Teori Etika Bisnis dan Profesi Kajian bagi Mahasiswa & Guru*. Yayasan Pendidikan dan Sosial Indonesia Maju (YPSIM) Banten.