

UJI LIMBAH KULIT BUAH NANAS (*Ananas comosus* L. Merr) DAN PUPUK KANDANG KAMBING SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR PADA TANAH SALIN (Studi Kasus di Baratajaya, Kecamatan Gubeng, Kota Surabaya)

WASTE TEST OF PINEAPPLE FRUIT SKINS (*Ananas comosus* L. Merr) AND GOAT MANURE AS LIQUID ORGANIC FERTILIZER IN SALINE SOIL (A Case Study In Baratajaya, Gubeng District, Surabaya City)

**Detta Anugrah Heni, ¹Kemal Wijaya, Purnomo Edi Sasongko
Program Studi Agrotechnology, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**

ABSTRACT

An increase in the amount of land in Indonesia submerged by sea water will cause an increase in the amount of salt-stressed land (saline land), one of the disturbances is the absorption of nutrients. Pineapple peel waste (*Ananas comosus* L. Merr) found in Surabaya has not been used properly by the community. The purpose of the research was to determine the superiority of pineapple peel waste to be used as liquid organic fertilizer. The method used is the experimental design method, after the manufacture of liquid organic fertilizer is complete, followed by testing the nutrient content there are 4 types of parameters, namely pH meter, EC meter, nitrogen (N), total phosphorus (P_2O_5) and potassium oxide (K_2O). This research was carried out in the front yard of the house, testing and calibration laboratory. This study used a factorial Completely Randomized Design (CRD), the factors tested were pineapple peel waste and goat manure consisting of 5 treatments. Each treatment was repeated 4 times to obtain 20 experimental polybags. Factorial (mass of pineapple peel waste and goat manure) for each treatment mass (1 : 1): NK0 formula without pineapple peel waste and goat manure, NK1 formula + pineapple peel waste and goat manure 250 g/ml (1 : 1), NK2 formula + pineapple peel waste and goat manure 500 g/ml (1 : 1), NK3 formula + pineapple peel waste and goat manure 750 g/ml (1 : 1), NK4 formula + pineapple peel waste and goat manure 1000 g/ml (1 : 1). Notes : N Pineapple peel waste (*Ananas comosus* L. Merr) ; K Goat manure. The data obtained were analyzed by Sidik Variety analysis (ANOVA). If the results of the study show a significant effect, it will be continued with the Honest Significant Difference (BNJ) test at the 5% level. The data obtained were analyzed by Sidik Variety analysis (ANOVA). If the results of the study show a significant effect, it will be continued with the Honest Significant Difference (BNJ) test at the 5% level.

Keywords: Pineapple peel waste, goat manure, liquid organic fertilizer, saline soil.

INTISARI

Peningkatan jumlah daratan di Indonesia yang terendam air laut akan menyebabkan jumlah lahan tercekam garam (lahan salin) meningkat, salah satu gangguan adalah penyerapan unsur hara. Limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) yang terdapat di Surabaya belum dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat. Tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui keunggulan limbah kulit buah nanas untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair. Metode yang digunakan adalah metode desain eksperimen, setelah pembuatan pupuk organik cair selesai, dilanjutkan pengujian kandungan unsur hara terdapat 4 jenis parameter yaitu pH meter, EC meter, nitrogen (N), fosfor total (P_2O_5) dan kalium Oksida (K_2O). Penelitian ini dilaksanakan di pekarangan depan rumah, laboratorium pengujian dan kalibrasi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, faktor yang diujikan adalah limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing terdiri atas 5 perlakuan.

¹ Correspondence author: Kemal Wijaya. Email: kemwijaya@upnjatim.ac.id

Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga memperoleh 20 polybag percobaan. Faktorial (Massa limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing) masing-masing massa perlakuan (1 : 1) : NK0 formula tanpa limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing, NK1 formula + limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing 250 g/ml (1 : 1), NK2 formula + limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing 500 g/ml (1 : 1), NK3 formula + limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing 750 g/ml (1 : 1), NK4 formula + limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing 1000 g/ml (1 : 1). Keterangan : N Limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) ; K Pupuk kandang kambing. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis Sidik Ragam (ANOVA). Apabila hasil penelitian menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%

Kata kunci: Limbah kulit buah nanas, pupuk kandang kambing, pupuk organik cair, tanah salin

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanah salin adalah tanah yang mengandung garam terlarut netral dalam jumlah tertentu yang berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Penyebab tanah menjadi salin adalah intrusi air laut, air irigasi yang mengandung garam atau tingginya penguapan dengan curah hujan yang rendah sehingga garam-garam akan naik ke daerah permukaan (Kusmiyati *et al.*, 2015).

Tingginya salinitas dapat menimbulkan masalah bagi tanaman karena konsentrasi berlebihan dari garam yang terlarut dalam tanah. Kadar garam yang tinggi pada tanah menyebabkan memburuknya sifat fisika, kimia, mikrobiologi tanah serta pertumbuhan tanaman. Pengelolaan tanah yang terpengaruh garam bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan garam dari tanah dengan pengontrolan air berkualitas baik, ameliorasi dengan Ca dan Mg (kapur, gipsum), serta bahan organik seperti kompos, pupuk kandang dan gambut matang (Hangga Parnianto, Uswah Hasanah, 2022). Bahan organik meningkatkan toleransi tanaman terhadap salinitas dengan cara menurunkan electrical conductivity (EC) tanah salin (Zakiyah *et al.*, 2021).

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, limbah agroindustri,

kotoran hewan, dan kotoran manusia yang memiliki kandungan lebih dari satu unsur hara (Tanti *et al.*, 2020). Proses fermentasi pupuk organik cair dibantu EM4 yang berguna untuk pertumbuhan mikroorganisme, menguraikan bahan organik untuk dimetabolisme atau didegradasi oleh mikroorganisme, nutrisi yang dihasilkan dengan bentuk protein, asam amino, enzim, dan vitamin berguna untuk pertumbuhan tanaman, keberhasilan pembuatan ditandai adanya lapisan putih jamur actinmycetes pada permukaan yang berperan menguraikan bahan organik, dari hasil dekomposisi tersebut zat organik kompleks menjadi cairan koloid dengan kandungan besi, kalsium dan nitrogen yang akhirnya menjadi pupuk, bau khas alkohol bakteri khamir menjadi asam asetat yang terbentuk dari banyaknya populasi bakteri berpengaruh dalam metabolisme tanaman, dan keberhasilan ditandai dengan warna kuning (Manis *et al.*, 2018).

Pupuk organik cair limbah nanas mengandung fosfor (P) 23,63 ppm; kalium (K) 08,25 ppm; nitrogen (N) 01,27 %; kalsium (Ca) 27,55 ppm; magnesium (Mg) 137,25 ppm; natrium (Na) 79,52 ppm; besi (Fe) 1,27 ppm; mangan (Mn) 28,75 ppm; tembaga (Cu) 0,17 ppm; seng (Zn) 0,53 ppm dan karbon (C) organik 3,10 % (Manis *et al.*, 2018). Kulit buah nanas memiliki kadar air tinggi sebanyak 84,2% dan serat sebanyak 1 gram per 100 gram (Viza, 2022). Kulit buah

nanas mengandung karbohidrat, gula, 81,72 % air; 20,87 % serat kasar; 17,53 % karbohidrat; 4,41 % protein dan 13,65 % gula reduksi (Satria *et al.*, 2017).

Kotoran kambing mengandung N dan K masing-masing dua kali lebih besar daripada kotoran sapi (Roidah, 2013). Pupuk kandang mengandung unsur hara makro diantaranya nitrogen, fosfor, dan kalium serta dapat meningkatkan pH dan C-Organik. Pukan kambing juga dapat meningkatkan kapasitas menahan air, memperbaiki aerasi tanah serta mengandung unsur hara N yang dapat mendorong organ tanaman seperti daun-daun proses fotosintesis (Saepuloh *et al.*, 2020). Bahan organik yang ditambahkan melalui pupuk pada tanah salin dapat memungkinkan tanaman yang kurang tahan terhadap kondisi salin menjadi lebih kuat (Pinasih, 2013).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk mengangkat permasalahan tersebut melalui suatu penelitian dengan judul “Uji Limbah Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan Pupuk Kandang Kambing Sebagai Pupuk Organik Cair pada Tanah Salin”.

Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka diperoleh perumusan masalah sebagai berikut.

- 1) Bagaimana respon limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing sebagai pupuk organik cair terhadap tanah salin ?
- 2) Berapa massa limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr), dan pupuk kandang kambing yang terbaik untuk pembuatan pupuk organik cair ?
- 3) Apakah pH, EC, kandungan nitrogen (N), fosfor total (P), dan kalium oksida (K) yang terdapat dalam pupuk organik cair dari limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr), dan pupuk

kandang kambing, mampu menetralkan tanah salin ?

Tujuan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan tujuan sebagai berikut.

- 1) Mempelajari limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing sebagai perbaikan tanah salin.
- 2) Menetapkan massa limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr), dan pupuk kandang kambing yang terbaik untuk perbaikan tanah salin.
- 3) Analisis pH, EC, kandungan nitrogen (N), fosfor total (P), dan kalium oksida (K) yang terdapat dalam pupuk organik cair dari limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr), dan pupuk kandang kambing untuk perbaikan tanah salin.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut.

- 1) Sebagai alternatif untuk mengurangi volume limbah kulit buah-buahan yang ada, menciptakan keluaran terbaru yang berkualitas, mudah dibuat dan mengoptimalkan manfaat pupuk organik cair dalam perbaikan tanah salin.
- 2) Memberikan informasi massa limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr), dan pupuk kandang kambing yang terbaik untuk perbaikan tanah salin.
- 3) Memberikan informasi tentang pH, EC, kandungan nitrogen (N), fosfor total (P), dan kalium oksida (K) yang terdapat dalam pupuk organik cair dari limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr), dan pupuk kandang kambing untuk perbaikan tanah salin.

Hipotesis

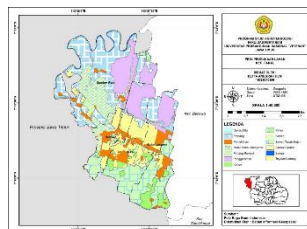
- 1) Diduga limbah kulit buah nanas

(*Ananas comosus* L. Merr), dan pupuk kandang kambing dapat menjadi pupuk organik cair untuk memperbaiki tanah salin.

- 2) Diduga massa 500 gram (1 : 1) limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr), dan pupuk kandang kambing merupakan hasil yang terbaik untuk pembuatan pupuk organik cair pada tanah salin.
- 3) Diduga bahan limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr), dan pupuk kandang kambing menetralkan pH, meningkatkan kandungan nitrogen (N), fosfor total (P), dan kalium oksida (K).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jln. Ngagel Madya II No. 27, Baratajaya, Kecamatan Gubeng, Kota Surabaya, Jawa Timur 60284. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai Febuari 2023. Lokasi pengambilan sampel tanah untuk penelitian ini dilaksanakan di ladang, Jln Jawar Surabaya, Benowo, Kecamatan Pakal, Kota Surabaya, Jawa Timur 60195 (Gambar 4.). Analisis Laboratorium dilaksanakan di Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Surabaya, Jln. Jagir Wonokromo 360 Surabaya dimulai pada bulan Febuari 2023.



Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, faktor yang

diujikan adalah massa limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing terdiri atas 5 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga memperoleh 20 polybag percobaan.

Faktorial (Massa limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing) :

- NK0 : Formula tanpa limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing.
- NK1 : Formula + limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing 250 g/ml (1 : 1).
- NK2 : Formula + limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing 500 g/ml (1 : 1).
- NK3 : Formula + limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing 750 g/ml (1 : 1).
- NK4 : Formula + limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing 1000 g/ml (1 : 1).

Keterangan :

N : Limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr)

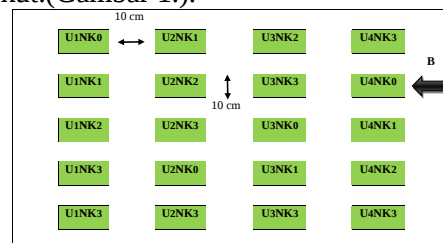
K : Pupuk kandang kambing

Tabel 4. Kombinasi perlakuan dan ulangan

Perlakuan Pupuk Limbah Kulit Buah Nanas dan Pupuk Kandang Kambing (g)	Ulangan			
	1	2	3	4
NK0	U1NK0	U2NK0	U3NK0	U4NK0
NK1	U1NK1	U2NK1	U3NK1	U4NK1
NK2	U1NK2	U2NK2	U3NK2	U4NK2
NK3	U1NK3	U2NK3	U3NK3	U4NK3
NK4	U1NK4	U2NK4	U3NK4	U4NK4

Denah Rancangan Percobaan

Dari faktorial limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing tersebut diperoleh 5 perlakuan dan diulang 4 kali sehingga terdapat 20 satuan polybag percobaan. Penempatan satuan percobaan dilakukan secara acak dan hasil pengacakan disajikan sebagai berikut. (Gambar 1.).



Gambar 1. Denah Rancangan Percobaan

Keterangan :

Panjang : 10 cm

Lebar : 10 cm

B : Barat

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan survei dan pengambilan sampel tanah, persiapan lahan, persiapan media tanam, analisis pendahuluan, pembuatan pupuk, pengaplikasian pupuk, pemeliharaan, dan analisa kimia tanah yang sudah diberi perlakuan.

Persiapan Lahan

Persiapan lahan dilakukan seminggu sebelum pembuatan pupuk organik cair, pertama yang dilakukan saat persiapan

Perlakuan Pupuk Limbah Kulit Buah Nanas dan Pupuk Kandang Kambing (g)	Ulangan			
	1	2	3	4
NK0	U1NK0	U2NK0	U3NK0	U4NK0
NK1	U1NK1	U2NK1	U3NK1	U4NK1
NK2	U1NK2	U2NK2	U3NK2	U4NK2
NK3	U1NK3	U2NK3	U3NK3	U4NK3
NK4	U1NK4	U2NK4	U3NK4	U4NK4

Analisis Pendahuluan

Tanah lapang yang digunakan sebagai media penelitian lebih dahulu dianalisis pH dengan menggunakan pH meter tanah digital, kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Parameter pengujian data dapat dilihat pada Tabel 5..

Pembuatan Pupuk

Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, memotong limbah kulit buah nanas berbentuk dadu kecil-kecil ± 5 cm menggunakan pisau, menimbang menggunakan timbangan manual sebanyak (1 : 1) dari setengah massa pupuk kandang kambing, NK1 250 g; NK2 500 g; NK3 750 g; NK4 1000 g limbah kulit buah nanas, memasukkan ke dalam blender, menyalakan tombol on, menunggu hingga halus,

menuangkan limbah kulit buah nanas yang sudah halus ke dalam masing-masing tong berukuran ± 3 liter. Menimbang pupuk kandang kambing sebanyak (1 : 1) dari setengah massa limbah kulit buah nanas, memasukkan ke dalam tong yang telah berisi limbah kulit buah nanas (1 : 1). Menambahkan 1000 ml air cucian beras menggunakan gelas ukur ke dalam masing-masing tong berukuran ± 3 liter. Menambahkan 1000 ml air bersih menggunakan gelas ukur ke dalam masing-masing tong berukuran ± 3 liter. Menambahkan bioaktivator EM4 sebanyak 25 ml ke dalam tong masing-masing tong berukuran ± 3 liter. Mengaduk menggunakan pengaduk panjang dari kayu, memastikan pengadukan telah dilakukan dengan benar hingga merata. Menutup tong yang telah berisi pupuk organik cair limbah nanas dan pupuk kandang kambing yang belum matang agar tidak ada oksigen H_2O_2 yang masuk dan menghambat pertumbuhan bakteri, menunggu fermentasi selama 2 minggu untuk fermentasi. Setiap pagi aduk formula dalam tong untuk mengeluarkan gas yang ada didalamnya, kemudian tutup rapat kembali hingga masa panen.

Panen Pupuk

Kriteria panen pupuk organik cair memiliki bau segar seperti tape, warna kecoklatan, adanya endapan putih di atas larutan pupuk organik cair, tanda adanya bakteri yang hidup. Waktu pemanenan dilakukan pada saat pagi hari yaitu pukul 07.00 - 09.00 WIB.

Persiapan Media Tanah Bergaram

Media tanah yang akan digunakan pada penelitian ini adalah media tanah salin yang dimasukkan ke dalam polybag berukuran 15 x 15 dengan berat tanah 1 kg. Setiap polybag nantinya akan diisi dengan komposisi media

tanah yang sama yaitu media tanah salin sesuai dengan perlakuan yang telah ditetapkan.

Aplikasi Pupuk

Aplikasi pupuk organik cair sesuai dengan perlakuan yang akan digunakan dalam penelitian ini dengan massa perlakuan pupuk adalah NK0 formula tanpa limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing, NK1 formula + limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing 250 g/ml (1 : 1), NK2 formula + limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing 500 g/ml (1 : 1), NK3 formula + limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing 750 g/ml (1 : 1), NK4 formula + limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing 1000 g/ml (1 : 1). Volume pemberian adalah 100 ml pada media tanah bergaram dengan selang waktu pemberian 1 minggu sekali. Pemberian pupuk organik cair pada tahap ini disimulasikan umur 1 MST merupakan waktu yang cukup untuk tanaman menyesuaikan dengan kondisi media tanam serta tanaman dapat merespon unsur hara yang diberikan melalui pemberian pupuk organik cair dan pemberiannya sampai dengan 4 minggu setelah tanam (MST).

Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiraman dan penyiangan. Untuk penyiraman dilakukan 1 minggu sekali, dengan interval waktu 4 minggu. Penyiraman media tanah bergaram dilakukan sesuai interval waktu yang telah ditentukan dan untuk penyiangan dilakukan secara manual yaitu mencabut gulma yang terdapat dalam polybag hal ini dilakukan untuk simulasi mengurangi persaingan dalam mendapatkan unsur hara bagi tanaman utama dengan gulma tersebut.

Analisis Kimia Tanah setelah Perlakuan

Sampel yang telah didapatkan akan

langsung dibawa ke laboratorium untuk di komposisikan, dan dilakukan uji analisis kandungan.

Parameter Penelitian

Parameter Penelitian dilakukan pada karakter sifat kimia tanah. Analisis dilakukan setelah memperoleh sampel tanah sebelum, sesudah diberi pupuk organik cair dengan dosis perlakuan EM4 yang sudah ditentukan dan dikeringkan sesuai jenis uji adbk (atas dasar berat kering). Parameter pengujian data yang dianalisis sebagai berikut.

Tabel 5. Parameter Pengujian Data

No.	Parameter	Metode
1.	pH	Metode pengukuran secara potensimetri dengan menggunakan pH meter digital
2.	Electrical Conductivity (EC)	Metode pengukuran secara konduktimeter dengan menggunakan EC meter
3.	Nitrogen (N)	Metode <i>kjeldahl</i> atau titrasi dengan larutan asam sulfat sampai warna hijau berubah menjadi merah jambu
4.	Fosfor (P)	Metode spektrofotometer yang terlarut direaksikan dengan ammonium molybdo vanadat membentuk senyawa kompleks molybdovanadat asam fosfat yang berwarna kuning
5.	Kalium (K)	Metode AAS (<i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i>) yang dimulai dengan titrimetri kalium bereaksi dengan natrium tetrafenilborat dalam suasana basa lemah, membentuk endapan kalium tetrafenilborat, kelebihan natrium tetrafenilborat dititrasi dengan benzalkonium klorida

Analisis Data

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 20 unit polybag percobaan.

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis Sidik Ragam (ANOVA ONE WAY), dan dilanjutkan homogenitas. Apabila hasil penelitian menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Model Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut (Susilawati, 2015) adalah sebagai berikut.

Susunan perlakuan tersebut terdiri dari:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Di sini :

- i : 1, 2, dan 3.
- j : 1, 2, dan 3.
- k : 1, 2, 3, ..., 5.
- Y_{ijk} : Nilai pengamatan pada satuan percobaan yang memperoleh perlakuan taraf ke- i dari faktor a, taraf ke- j faktor b dan ulangan ke- k .
- μ : Nilai tengah umum.
- α_i : Pengaruh taraf ke- i dari faktor a.
- β_j : Pengaruh taraf ke- j dari faktor b.
- $(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi dari taraf ke- i dari faktor a dan taraf ke- j dari faktor b.
- ϵ_{ijk} : Pengaruh galat pada satuan percobaan yang memperoleh perlakuan taraf ke- i dari faktor a, taraf ke- j dari faktor b dan jumlah ulangan.
- a, b, r : Jumlah taraf dari faktor a, jumlah taraf dari faktor b dan jumlah ulangan

Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) atau lebih dikenal sebagai *Honest Significance Different* (HSD) menentukan apakah selisih dua perlakuan berbeda nyata. Nilai kritis HSD menurut (Susilawati, 2015) sebagai berikut.

$$HSD \alpha = q \alpha : t, db$$

Di sini :

- q : nilai pada distribusi *studentized range*.
- α : Taraf pengujian.
- t : Banyaknya perlakuan.
- db : Derajat bebas galat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengamatan

Tabel 6. Analisis Pendahuluan

No.	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
1.	pH		7.72	pH Meter
2.	EC	mS/m ⁻¹	08.28	EC Meter
3.	Nitrogen	%	0.009	Kjeldahl
4.	P ₂ O ₅ Total	%	0.08	Spektrofotometer
5.	Kalium Oksida	%	0.08	AAS (Atomic Absorption Spectrophotometri)

Tabel 7. Analisis setelah perlakuan

No.	Perlakuan	Hasil Uji				
		pH	EC	Nitrogen	P ₂ O ₅ Total	Kalium Oksida (K ₂ O)
1.	NK0	6.61	11.38 mS/m ⁻¹	0.08 %	0.07 %	0.28 %
2.	NK1	7.33	08.18 mS/m ⁻¹	0.11 %	0.05 %	0.21 %
3.	NK2	7.27	08.30 mS/m ⁻¹	0.08 %	0.14 %	0.29 %
4.	NK3	7.53	06.64 mS/m ⁻¹	0.07 %	0.12 %	0.24 %
5.	NK4	7.42	08.16 mS/m ⁻¹	0.09 %	0.15 %	0.34 %
BNJ 5%		*	tn	tn	*	*

Keterangan : * perlakuan berpengaruh nyata. tn: tidak nyata Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Berdasarkan hasil tingkat kesuburan tanah, kesuburan tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah derajat keasaman tanah (pH tanah). pH tanah pada analisa pendahuluan adalah sebesar 7.72, sedangkan pada analisis setelah perlakuan, perlakuan NK0 adalah sebesar 6.61; pH tanah pada perlakuan NK1 adalah sebesar 7.33; pH tanah pada perlakuan NK2 adalah sebesar 7.27; pH tanah pada perlakuan NK3 adalah sebesar 7.53; pH tanah pada perlakuan NK4 adalah sebesar 7.42, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing sebagai pupuk organik cair pada tanah salin memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter pH, hal ini sesuai dengan hasil analisis laboratorium pada tabel 7.

EC tanah pada analisis pendahuluan adalah sebesar 08.28 mS/m-1, sedangkan pada analisa setelah perlakuan, perlakuan NK0 adalah sebesar 11.38 mS/m-1; EC tanah pada perlakuan NK1 adalah sebesar 08.18 mS/m-1; EC tanah pada perlakuan NK2 adalah sebesar 08.30 mS/m-1; EC tanah pada perlakuan NK3 adalah sebesar 06.64 mS/m-1; pH tanah pada perlakuan NK4 adalah sebesar 08.16 mS/m-1, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing sebagai pupuk organik cair pada tanah salin memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap parameter EC.

Nitrogen tanah pada analisis pendahuluan memiliki kadar sebesar 0.009%, sedangkan pada analisis setelah perlakuan, perlakuan NK0 adalah sebesar 0.08 %; nitrogen tanah pada perlakuan NK1 adalah sebesar 0.11 %; nitrogen tanah pada perlakuan NK2 adalah sebesar 0.08 %; nitrogen tanah pada perlakuan NK3 adalah sebesar 0.07 %; nitrogen tanah pada perlakuan NK4 adalah sebesar 0.09 %, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan

kombinasi kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing sebagai pupuk organik cair pada tanah salin memberikan pengaruh tidak nyata terhadap parameter N.

P2O5 total tanah pada analisis pendahuluan memiliki kadar sebesar 0.08 %, sedangkan pada analisis setelah perlakuan, perlakuan NK0 adalah sebesar 0.07 %; P2O5 total tanah pada perlakuan NK1 adalah sebesar 0.05 %; P2O5 total tanah pada perlakuan NK2 adalah sebesar 0.14 %; P2O5 total tanah pada perlakuan NK3 adalah sebesar 0.12 %; P2O5 total tanah pada perlakuan NK4 adalah sebesar 0.15 %, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing sebagai pupuk organik cair pada tanah salin memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter P2O5 total.

Kalium oksida tanah pada analisa pendahuluan memiliki kadar sebesar 0.08 %, sedangkan pada analisis setelah perlakuan, perlakuan NK0 adalah sebesar 0.28 %; kalium oksida tanah pada perlakuan NK1 adalah sebesar 0.21 %; kalium oksida tanah pada perlakuan NK2 adalah sebesar 0.29 %; kalium oksida tanah pada perlakuan NK3 adalah sebesar 0.24 %; kalium oksida tanah pada perlakuan NK4 adalah sebesar 0.34 %, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing sebagai pupuk organik cair pada tanah salin memberikan pengaruh nyata terhadap parameter kalium oksida.

Tabel 8. Hasil Uji Deskriptif

Deskriptif		Interval Kepercayaan 95% untuk Mean						
N	Mean	Std. Deviasi	Std. Error	Batas bawah	Batas Atas	Minimum	Maksimum	
NK0	5	3,6840	5,13388	2,29594	-2,6906	10,0586	,07	11,38
NK1	5	3,1760	4,19121	1,87437	-2,0281	8,3801	,05	8,18
NK2	5	3,2160	4,18747	1,87269	-1,9834	8,4154	,08	8,30
NK3	5	3,9200	3,81561	1,70639	-1,8177	7,6577	,07	7,53
NK4	5	3,2320	4,17010	1,86493	-1,9459	8,4099	,09	8,16
Total	25	3,2456	3,95362	,79072	1,6136	4,8776	,05	11,38

*Sumber SPSS

Berdasarkan tabel 8, diketahui bahwa rata-rata perlakuan NK0 adalah sebesar 3,684, rata-rata perlakuan NK1 adalah sebesar 3,176, rata-rata perlakuan NK2 adalah sebesar 3,216, rata-rata perlakuan NK3 adalah sebesar 3,920, rata-rata perlakuan NK4 adalah sebesar 3,232.

Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas Varian

Uji Homogenitas Varian				
Hasil Uji	Statistik Levene	df1	df2	Signifikan
Berdasarkan Mean	,403	4	20	,805
Berdasarkan Median	,022	4	20	,999
Berdasarkan Median dan dengan df yang disesuaikan	,022	4	19,104	,999
Berdasarkan rata-rata yang dipangkas	,317	4	20	,863

*Sumber SPSS

Berdasarkan Tabel 9, diketahui bahwa nilai signifikan berdasarkan Mean adalah sebesar $0,805 > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa varians dari kelima perlakuan yaitu NK0, NK1, NK2, NK3 dan NK4 adalah sama atau homogen.

Tabel 10. Hasil Uji Anova

ANOVA					
Hasil Uji	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat Rata-Rata	F	Signifikan
Antar Grup	1,521	4	,380	,020	,999
Dalam Grup	373,626	20	18,681		
Total	375,147	24			

*Sumber SPSS

Berdasarkan tabel 10 diketahui bahwa nilai signifikan adalah sebesar $0,999 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata kelima perlakuan yang diberikan adalah sama secara signifikan.

Tabel 11. Hasil Uji Post Hoc
Beberapa Perbandingan

Variabel tidak bebas: Hasil Uji

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Perbedaan Berarti (I-J)	Std. Error	Signifikan	95% Interval Keyakinan	
					Batas bawah	Batas Atas
NK0	NK1	,50800	2,73359	1,000	-7,6719	8,6879
	NK2	,46800	2,73359	1,000	-7,7119	8,6479
	NK3	,76400	2,73359	,999	-7,4159	8,9439
	NK4	,45200	2,73359	1,000	-7,7279	8,6319
NK1	NK0	-,50800	2,73359	1,000	-8,6879	7,6719
	NK2	-,04000	2,73359	1,000	-8,2199	8,1399
	NK3	-,25600	2,73359	1,000	-7,9239	8,4359
	NK4	-,05600	2,73359	1,000	-8,2359	8,1239
NK2	NK0	-,46800	2,73359	1,000	-8,6479	7,7119
	NK1	,04000	2,73359	1,000	-8,1399	8,2199
	NK3	-,29600	2,73359	1,000	-7,8839	8,4759
	NK4	-,01600	2,73359	1,000	-8,1959	8,1639
NK3	NK0	-,76400	2,73359	,999	-8,9439	7,4159
	NK1	-,25600	2,73359	1,000	-8,4359	7,9239
	NK2	-,29600	2,73359	1,000	-8,4759	7,8839
	NK4	-,31200	2,73359	1,000	-8,4919	7,8679
NK4	NK0	-,45200	2,73359	1,000	-8,6319	7,7279
	NK1	,05600	2,73359	1,000	-8,1239	8,2359
	NK2	,01600	2,73359	1,000	-8,1639	8,1959
	NK3	,31200	2,73359	1,000	-7,8679	8,4919

*Sumber SPSS

Berdasarkan tabel 11, diketahui bahwa nilai signifikan antara perlakuan NK0 dan NK1 adalah sebesar $1 > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan NK0 dan NK1 adalah sama dan perbedaan rata-rata perlakuan secara deskriptif antara kedua perlakuan tidaklah signifikan.

Nilai signifikan antara perlakuan NK0 dan NK2 adalah sebesar $1 > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan NK0 dan NK2 adalah sama dan perbedaan rata-rata perlakuan secara deskriptif antara kedua perlakuan tidaklah signifikan.

Nilai signifikan antara perlakuan NK0 dan NK3 adalah sebesar $0,999 > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan NK0 dan NK3 adalah sama dan perbedaan rata-rata perlakuan secara deskriptif antara kedua perlakuan tidaklah signifikan.

Nilai signifikan antara perlakuan NK0 dan NK4 adalah sebesar $1 > 0,05$, maka dapat

disimpulkan bahwa perlakuan NK0 dan NK4 adalah sama dan perbedaan rata-rata perlakuan secara deskriptif antara kedua perlakuan tidaklah signifikan.

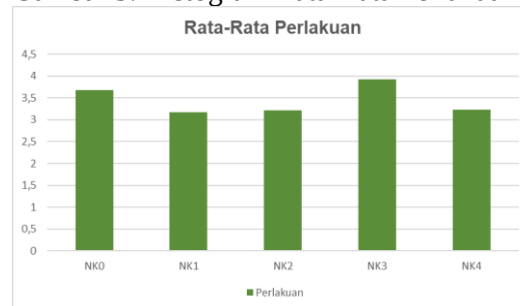
Tabel 12. Hasil Uji Subset Homogen
Hasil Uji

Tukey HSD^a

Perlakuan	N	Subset untuk alfa = 0,05
		1
NK3	5	3,9200
NK1	5	3,1760
NK2	5	3,2160
NK4	5	3,2320
NK0	5	3,6840
Signifikan		,999

*Sumber SPSS

Gambar 3. Histogram Rata-Rata Perlakuan



Tabel 12 dan histogram (Gambar 3) menjelaskan kesamaan rata-rata dari tiap perlakuan, diketahui bahwa terdapat hanya ada 1 subset yang terdiri dari data perlakuan NK3, NK1, NK2, NK4 dan NK0 yang artinya kelima perlakuan tersebut tidak mempunyai perbedaan yang signifikan.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Respon formula terhadap tanah salin

Berdasarkan hasil analisis ragam (Anova) bahwa perlakuan kombinasi limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing sebagai pupuk organik cair terhadap tanah salin

memberikan pengaruh nyata terhadap beberapa parameter pengamatan.

Pemberian kombinasi limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing memberikan pengaruh nyata pada parameter pH tanah, hal ini diduga pemberian limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing mampu diserap oleh tanah sehingga mendukung perbaikan pH terhadap tanah salin. Menurut Pinasih (2016) pemberian pupuk organik dapat menjadi buffer (menjaga pH dalam keadaan netral) tanah sehingga tanaman dapat bertahan hidup lebih baik dalam kondisi yang tidak menguntungkan. Bahan organik yang ditambahkan melalui pupuk pada tanah salin dapat memungkinkan tanaman yang kurang tahan terhadap kondisi salin menjadi lebih kuat.

Berdasarkan hasil analisis kimia limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing menunjukkan EC tidak nyata yaitu 06.64 $\mu\text{S}/\text{cm}$ - 11.38 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sehingga menyebabkan tanaman terganggu, dan mencapai tingkat salinitas tinggi. Menurut After Withers et al., (1988) dalam Bennett & Barrett-Lennard (2013). EC 4 – 8 dS/m-1 tingkat salinitas sedang, pengaruh terhadap tanaman kebanyakan tanaman terganggu, dan 8 – 16 dS/m-1 tingkat salinitas tinggi, pengaruh terhadap tanaman, tanaman yang toleran belum terganggu.

Berdasarkan hasil analisis kimia limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing menunjukkan N tidak nyata dengan kadar NK0 0.08 %; NK1 0.11 %; NK2 0.08 %; NK3 0.07 %; NK4 0.09 %. Menurut Pemerintah (2011) parameter unsur makro PerMenTan tahun 2011 memiliki standar baku mutu kadar N sebesar 3 - 6%. Pengaruh interaksi tersebut juga dapat disebabkan oleh komposisi hara yang

dipengaruhi oleh hewan ternak tersebut. Menurut Wijaksono et al., (2016) Penggunaan pupuk kandang memerlukan perhatian yang serius karena kandungan unsur haranya yang bervariasi. Komposisi hara ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis, umur hewan, jenis makanannya, alas kandang, dan penyimpanan.

Berdasarkan hasil analisis kimia limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing menunjukkan P berpengaruh nyata dengan kadar NK0 0.07 %; NK1 0.05 %; NK2 0.14 %; NK3 0.12 %; NK4 0.15 %. Menurut Pemerintah (2011) parameter unsur makro PerMenTan tahun 2011 memiliki standar baku mutu kadar P sebesar 3 - 6%. Pengaruh interaksi tersebut juga dapat disebabkan oleh komposisi hara. Menurut (W. Dewi, 2018) pupuk kandang kambing mengandung unsur P yang tinggi yang dapat menyusun aenosin triphosphate (ATP) yang secara langsung berperan dalam proses penyimpanan dan transfer energi yang terkait dalam proses metabolisme tanaman serta berperan dalam peningkatan komponen hasil, dapat mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun.

Berdasarkan hasil analisis kimia limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing menunjukkan K berpengaruh nyata dengan kadar NK0 0.28%; NK1 0.21%; NK2 0.29%; NK3 0.24%; NK4 0.34%. Menurut Pemerintah (2011) parameter unsur makro PerMenTan tahun 2011 memiliki standar baku mutu kadar K sebesar 3 - 6%. Pengaruh interaksi tersebut juga dapat disebabkan oleh komposisi hara. Menurut (Wijaksono et al., 2016) pupuk kandang kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi serta kandungan air lebih sedikit dibandingkan dengan pupuk kandang lain sementara kadar

N dan P relatif sama, nilai rasio C/N kotoran kambing umumnya masih di atas 30, pupuk kandang yang baik harus mempunyai rasio C/N di bawah 20, sehingga pupuk kandang kambing harus difermentasi, sedangkan menurut Roidah, (2013) kotoran kambing mengandung N dan K masing-masing dua kali lebih besar daripada kotoran sapi, dan menurut W. Dewi (2018), kalium berperan sebagai aktivator berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati. Unsur P yang tinggi yang dapat menyusun adenosin triphosphate (ATP) yang secara langsung berperan dalam proses penyimpanan dan transfer energi yang terkait dalam proses metabolisme tanaman serta berperan dalam peningkatan komponen hasil.

4.2.2. Pengaruh massa formula terhadap pembuatan pupuk organik cair

Berdasarkan hasil analisis ragam (Anova) dengan uji BNJ taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan massa limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing 750 g memberikan pengaruh nyata terhadap perbaikan tanah salin.

Massa limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing 750 g menunjukkan pengaruh nyata, di sini formula + limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing 750 g/ml (1 : 1), memiliki rata-rata perlakuan NK3 sebesar 3,920. Hal ini diduga tanah salin mampu menyerap pupuk organik cair dari limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing dengan optimal pada massa 750 g.

Hal ini sesuai dengan literatur Nurul Istiqomah, Mahdiannoor (2016), bahwa pupuk organik cair adalah pupuk yang kandungan bahan kimianya rendah maksimal

5%, dapat memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tanah, karena bentuknya yang cair, apabila terjadi kelebihan kapasitas pupuk pada tanah, dengan sendirinya tanaman akan mudah mengatur penyerapan komposisi pupuk yang dibutuhkan, pupuk organik cair dalam pemupukan jelas lebih merata, tidak akan terjadi penumpukan konsentrasi pupuk di satu tempat, hal ini disebabkan pupuk organik cair 100% larut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing sebagai pupuk organik cair terhadap tanah salin memberikan pengaruh nyata terhadap parameter pH, P, dan K.
2. Berpengaruh nyata terhadap perlakuan NK3 dengan massa 750 g limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing (1 : 1), di sini formula yang ditambah limbah kulit buah nanas dan pupuk kandang kambing 750 g/ml.
3. Berpengaruh nyata terhadap rata-rata perlakuan, di sini perlakuan NK3 (limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing) adalah sebesar 3,920.

Saran

Saran penelitian ini sebagai berikut.

1. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut tentang limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing sebagai pupuk organik cair terhadap tanah salin dengan menambahkan parameter pH P_2O_5 , pH K_2O , C-organik, HCl 25% P_2O_5 , HCl 25% K_2O , Kdd, kejenuhan basa, dan SAR.

2. Penggunaan massa limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing 750 g lebih disarankan karena lebih ekonomis dan efisien pada perbaikan tanah salin.
3. Disarankan penelitian selanjutnya memanfaatkan limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan pupuk kandang kambing sebagai pupuk organik cair dan memperhatikan faktor lingkungan, yaitu cuaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, F. (2021). Pelatihan Pembuatan Pupuk Cair Organik dari Air Kelapa dan Molase, Nasi Basi, Kotoran Kambing Serta Activator Jenis Produk EM4. *Liaison Academia and Society (J-LAS)*, 1(2), 1–15.
- Amalia, D., & Widiyaningrum, P. (2016). Penggunaan EM4 dan Mol Limbah Tomat Sebagai Bioaktivator Pada Pembuatan Kompos. *Life Science*, 5(1), 18–24.
- Aminah Sarwa Endah, Aman Suyadi, G. P. B. (2015). Pengujian Beberapa Metode Pembuatan Bioaktivator Guna Peningkatan Kualitas Pupuk Organik Cair. *Agritech*, 21(1), 1–9.
- Anita, Harimbi Setyawati, Sanny Anjarsari, Lalu Topan Sulistiyono, & Josephine Vania Wisnurnadia. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Em4 Dan Jenis Limbah Kulit Buah Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (Poc). *Jurnal ATMOSPHERE*, 3(1), 14–20.
- Aryanti, A., Heni, D. A., Anugrah, R. N. Z., Setiawan, A., Ubayyi, R. V. A., & Mas'udah, K. W. (2022). Sosialisasi dan Pelatihan Pemanfaatan Limbah Kotoran Hewan Menjadi Pupuk Organik (Biocow) Sebagai Upaya Pemberdayaan Masyarakat di Desa Galengdowo. *Karya Unggul-Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 125–135.
- Bennett, S. J., & Barrett-Lennard, E. G. (2013). Predictions of watertable depth and soil salinity levels for land capability assessment using site indicator species. *Crop and Pasture Science*, 64(3), 285–294.
- Dafni Mawar Tarigan, F.K.W. (2020). Pertumbuhan Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) di Tanah Salin dengan Perlakuan Asam Salisilat dan Fungi Mikoriza Arbuskular. *Tanah Salin dengan Perlakuan Asam Salisilat dan Fungi*, 22(3).
- Dewi, A.K., & Setiawati, M. R. (2018). Pengaruh Pupuk Hayati Endofitik Dengan *Azolla Pinnata* Terhadap Serapan N, N-Total Tanah, dan Bobot Kering Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Pada Tanah Salin. *Agrologia*, 6(2).
- Dewi, W. W. (2018). Respon Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Varietas Hibrida. *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 10(2), 11–29.
- Djuwansah, M. (2013). Status Natrium pada Tanah Tercemar Limbah Industri Tekstil di Rancaekek, Kabupaten Bandung Sodium Status on Polluted Soils by Textile Industrial Waste in Rancaekek, Kabupaten Bandung. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 37(1), 25–34.
- Farumi, S. S. (2020). Pengaruh Aktivator dalam Kompos Takakura terhadap Tanaman Cabai. *Preventia: Indonesian Journal of Public Health*, 5(1), 55–63.
- Hangga Parnianto, Uswah Hasanah, D.W. (2022). Reklamasi Tanah Salin Menggunakan Bahan Organik. *Agrotekbis*, 10(1), 82–90.

- Jamidi, Faisal, & Ichsan, M. F. (2021). Aplikasi Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Nanas dan Pukan Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao*, L.). *Jurnal Agrium*, 24(1), 145–153.
- Kusmiyati, F., Sumarsono, & Karno. (2015). Pengaruh Perbaikan Tanah Salin Terhadap Karakter Fisiologis *Calopogonium mucunoides*. *Pastura : Jurnal Ilmu Tumbuhan Pakan Ternak*, 4(1), 1–6.
- Kusrinah, K., Nurhayati, A., & Hayati, N. (2016). Pelatihan dan Pendampingan Pemanfaatan Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) Menjadi Pupuk Kompos Cair Untuk Mengurangi Pencemaran Air dan Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Desa Karangimpul Kelurahan Kaligawe Kecamatan Gayamsari Kotamadya Semarang. *Dimas: Jurnal Pemikiran Agama Untuk Pemberdayaan*, 16(1), 27.
- Lubis, N., Siregar, I. F., & Maryanti, S. R. I. (2018). PkM. Pemanfaatan Kulit Nenas Menjadi Pupuk Kompos. 0761, 5–7.
- Manis, I., Supriadi, S., & Said, I. (2018). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair dan Aplikasinya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans Poir*). *Jurnal Akademika Kimia*, 6(4), 219.
- Marjenah, M., Kustiawan, W., Nurhifitiani, I., Sembiring, K. H. M., & Ediyono, R. P. (2018). Pemanfaatan Limbah Kulit Buah-Buahan Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 1(2), 120–127.
- Meriatna, M., Suryati, S., & Fahri, A. (2019). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganisme) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7(1), 13.
- Mindari, W. (2009). Cekaman Garam dan Dampaknya pada Kesuburan Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. In *UPN “Veteran” Jawa Timur* (Issue December 2009).
- Muliawan, N. R. E., Sampurno, J., & Jumarang, M. I. (2016). Identifikasi Nilai Salinitas Pada Lahan Pertanian di Daerah Jungkat Berdasarkan Metode Daya Hantar Listrik (DHL). *Prisma Fisika*, IV(02), 69–72.
- Nugroho, P. A., Sakiah, S., & SITOMPUL, I. (2021). Karakteristik Tanah Salin dengan Pemberian Bokashi dan Kesesuaiannya Untuk Media Tanam. *Jurnal Penelitian Karet*, 39(1), 63–74.
- Nurul Istiqomah, Mahdiannoor, F. A. (2016). Pemberian Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Ratus. *ZIRAA’AH*, 41, 296–303.
- Pemerintah, I. (2011). Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 70 (140), 1–109.
- Pinasih, C. (2013). Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Rumpuk. *Animal Agriculture Line*, 2(4), 73–88.
- Pinasih, C. (2016). Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Rumpuk Benggala (*Panicum maximum*) Secara In Vitro Pada Berbagai Upaya Perbaikan Tanah Salin C. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Pramana, W. B., & Hartini, H. (2021). Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi POC Ampas Kopi Terhadap Pertumbuhan Benih Tebu Bud Set Varietas Cening. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 5(2), 93–101.
- Priyambodo, G. T., Utami, K. B., Muksid, A.,

- & Malang, P. (2019). Keterampilan Peternak Tentang Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Kotoran Kambing di Desa Wonorejo The farmers ' skills of making liquid organic fertilizer from goat manure in Wonorejo Village. *Penyuluhan Pembangunan*, 1(2).
- Putra, B. W. R. I. H., & Ratnawati, R. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah dengan Penambahan Bioaktivator EM4. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 11(1), 44–56.
- Roidah, I. S. (2013). Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. 1(1).
- Saepuloh, S., Isnaeni, S., & Firmansyah, E. (2020). Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pagoda (*Brassicaeae narinosa* L.). *AGROSCRIPT Journal of Applied Agricultural Sciences*, 2(1), 34–48.
- Sari, D. A. P., Taniwiryono, D., Andreina, R., Nursetyowati, P., & Irawan, D. S. (2022). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Hasil Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga dengan Bantuan Larva Black Soldier Fly (BSF). *Agro Bali : Agricultural Journal*, 5(1), 102–112.
- Satria, A., Muria, S. R., & Yenti, S. R. (2017). Fermentasi Kulit Nanas Menjadi Bioetanol Menggunakan *Zymomonas Mobilis* dengan Variasi Pemekatan Medium dan Waktu Fermentasi. *JOM FTEKNIK*, 4.
- Susilawati, M. (2015). Bahan Ajar Perancangan Percobaan. Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana 2015, 141 hal.
- Tanti, N., Nurjannah, N., & Kalla, R. (2020). Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Aerob. *ILTEK : Jurnal Teknologi*, 14(2), 2053–2058.
- Taufiq, F., Kristanto, B. A., & Kusmiyati, F. (2020). Pengaruh Pupuk Silika Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai pada Tanah Salin. *Agrosains : Jurnal Penelitian Agronomi*, 22(2), 88.
- Tolib, R., Kusmiyati, F., & Lukiwati, D. R. (2017). Pengaruh sistem tanam dan pupuk organik terhadap karakter agronomi turi dan rumput benggala pada tanah salin. *Journal of Agro Complex*, 1(2), 57.
- Viza, R. (2022). Uji Organoleptik Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 5(1), 24–30.
- Wahyudi, A. A., Maimunah, M., & Pane, E. (2019). Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 1(1), 1–8.
- Walida, H., Harahap, F. S., Dalimunthe, B. A., Hasibuan, R., Nasution, A. P., & Sidabuke, S. H. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Urea dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Hasil Tanaman Sawi Hijau. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), 283–289.
- Wijaksono, R. A., Subiantoro, R., & Utoyo, B. (2016). Pengaruh Lama Fermentasi pada Kualitas Pupuk Kandang Kambing. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(2), 88–96.
- Zakiyah, A., R., E., & Dina, D. (2021). Penggunaan Bahan Organik untuk Mengurangi Cekaman Salinitas pada Tanaman Bawang Merah. Membangun Sinergi antara Perguruan Tinggi dan Industri Pertanian dalam Rangka Implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka, 5(1), 245–25.