



**Pelatihan Pembuatan Pupuk Cair Organik
dari Air Kelapa dan Molase, Nasi Basi, Kotoran Kambing
Serta Activator Jenis Produk EM4**

***Training on Making Organic Liquid Fertilizer
from Coconut Water and Molasses, Stale Rice, Goat Manure
As well as the Activator of the EM4 Product Type***

Surya Irawan¹, Khairuddin Tampubolon^{2*}, Elazhari³, Julian⁴

^{1,2,3}Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia Medan

⁴Universitas Alwashliyah Medan

Corresponding Author* : khair.tb@gmail.com

Abstrak

Metode pelaksanaannya berupa ceramah dan praktek pembuatan pupuk kepada masyarakat. Adapun hasil kegiatan ini diperoleh kesimpulan yaitu: 1) Keunggulan pupuk cair dari kotoran kambing adalah dapat membantu memperbaiki struktur tanah yang telah hilang, karena di dalam pupuk cair ini terkandung banyak unsur hara mikro yang jumlahnya lebih besar dari pada pupuk kimia. 2) Dampaknya tentu saja pertumbuhan tanaman lebih optimal, kekurangan unsur hara seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), serta Kalium (K) dapat diatasi dengan pengayaan unsur tersebut di dalam tanah. 3) Aplikasi pupuk cair dari kotoran kambing ini dapat dilakukan 1 minggu sekali, dengan dosis 1 gelas per tanaman. 4) Meskipun beberapa unsur hara seperti yang kami sebutkan di atas meningkat, namun unsur P justru menurun jika dibanding dengan urine atau feses yang tidak difermentasi. Meningkatnya unsur N dipengaruhi oleh kehadiran mikroba *Azotobacter* yang mampu mengikat N dari udara, sedangkan peningkatan unsur K dan C-organik dipengaruhi oleh *R. bacillus*. Untuk meningkatkan jumlah unsur P, maka perlu ditambahkan mikroba yang mampu mengikat unsur P. 5) Dengan membuat sendiri pupuk organik cair, tentu akan banyak menghemat pengeluaran dari sisi produksi.

Kata Kunci : Pupuk Cair Organik, Air Kelapa, Molase, Nasi Basi, Em4.

Abstrak

*The implementation method is in the form of lectures and the practice of making fertilizer to the community. The results of this activity concluded that: 1) The advantage of liquid fertilizer from goat manure is that it can help improve soil structure that has been lost, because this liquid fertilizer contains many micro-nutrients which are greater in number than chemical fertilizers. 2) The impact is of course more optimal plant growth, nutrient deficiencies such as Nitrogen (N), Phosphorus (P), and Potassium (K) can be overcome by enriching these elements in the soil. 3) Application of liquid fertilizer from goat manure can be done once a week, with a dose of 1 cup per plant. 4) Although some of the nutrients as we mentioned above increase, the P element actually decreases when compared to unfermented urine or feces. organic matter is influenced by *R. bacillus*. To increase the amount of P element, it is necessary to add microbes capable of binding P element, 5) By making your own liquid organic fertilizer, it will certainly save a lot of expenses from the production side.*

Keywords: Organic Liquid Fertilizer, Coconut Water, Molasses, Stale Rice, Em

PENDAHULUAN

Dengan jumlah penduduk terbesar nomor 4 di dunia, menjadikan kebutuhan akan pasokan pangan di Indonesia tergolong tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan pangan yang tinggi tersebut harus didukung dengan sektor penghasil pangan yang baik, seperti sektor perikanan dan sektor pertanian. Mengingat bahwa Indonesia adalah negara agraris yang dikenal memiliki lahan pertanian yang luas, maka sektor pertanian memiliki andil yang besar dalam ketersediaan pangan di Indonesia. Produksi pangan sangat bergantung pada faktor-faktor pendukung pertanian seperti ketersediaan air serta pasokan pupuk yang mencukupi kebutuhan petani. Ketersediaan pupuk baik subsidi maupun non-subsidi sangat mempengaruhi jumlah produksi pertanian. Tidak diragukan lagi bahwa dengan penambahan pupuk saat masa tanam dapat membantu pertumbuhan tanaman baik dengan cara meningkatkan unsur hara tanah, serta mempercepat pertumbuhan batang, daun, buah, dan akar. Data menunjukkan bahwa kebutuhan pupuk NPK di Indonesia pada tahun 2015 mencapai lebih dari 6,5 juta ton (Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia, 2015). Hingga tahun 2015, Indonesia masih mengimpor pupuk untuk memenuhi kebutuhan pupuk petani di Indonesia. Tidak terpenuhinya kebutuhan pupuk ini disebabkan oleh kondisi industri pupuk di Indonesia yang tidak stabil. Pertama, permasalahan produksi pupuk yang kian menurun seiring dengan bertambahnya usia pabrik penghasil pupuk. Kedua, kebutuhan pupuk yang semakin meningkat namun tidak diimbangi dengan pertumbuhan produksi pupuk yang terbatas, sehingga terjadi kelangkaan pupuk. Ketiga, harga pupuk yang cenderung semakin mahal karena pupuk kimia yang beredar di pasar Indonesia sangat bergantung pada bahan baku impor yang harganya terus merangkak naik mengikuti kurs dollar di pasar mata uang internasional. Keempat, penggunaan pupuk anorganik meningkat drastis akibat fanatisme petani dan bertambahnya luas areal tanam, sementara penggunaan pupuk organik belum berkembang. (Setneg, 2009) Keterbatasan produksi pupuk organik menimbulkan adanya ketergantungan pertanian Indonesia terhadap penggunaan pupuk anorganik. Hal ini dikarenakan pupuk anorganik diproduksi dalam jumlah yang lebih banyak sehingga lebih mudah ditemukan di pasaran dengan harga yang relatif lebih murah jika dibandingkan dengan pupuk organik. Ketergantungan penggunaan pupuk anorganik dalam jangka waktu yang lama memberi banyak dampak negatif terhadap kualitas lingkungan hidup khususnya terhadap biodiversitas, polusi air, dan kontaminasi rantai ekosistem. Fenomena ini menggambarkan bahwa pertanian di Indonesia sudah tidak memenuhi kriteria keberlanjutan baik secara teknologi, ekonomi, maupun ekologi. Bahan kimia yang terkandung dalam pupuk anorganik diyakini telah menyebabkan kelelahan pada tanah (*fatigue soils*) akibat dari penggunaan dalam jangka waktu lama. Tanah-tanah yang semula subur karena mengandung cukup bahan organik makin tidak mampu lagi mendukung produktivitas tanaman secara ekonomis. Menyusutnya kadar bahan organik pada tanah akibat budidaya intensif dan minimnya input organik mengakibatkan efisiensi pemupukan kimia menurun drastis. Salah satunya kunci untuk mengembalikan kesuburan tanah tersebut adalah dengan pemberian ameliorant

(pembenah) tanah, seperti pupuk organik, pupuk hayati, dan/atau pupuk mineral alami. Penggunaan pupuk organik yang bermutu baik mampu meningkatkan kapasitas tanah sehingga lebih efisien jika dibandingkan dengan menggunakan pupuk anorganik hingga 25- 50%. Hal ini dapat menghemat biaya hingga 35% dari total biaya yang digunakan untuk pemupukan. Pupuk organik memiliki residual effect yang positif, sehingga tanaman yang ditanam pada musim berikutnya tetap bagus pertumbuhan dan produktivitasnya. Peran-peran tersebut kemudian menempatkan pupuk organik sebagai ameliorant tanah yang cukup efektif untuk membangkitkan kembali kesuburan tanah-tanah marginal.

TEMPAT DAN METODE PELAKSANAAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Berdasarkan uraian pada pendahuluan tersebut diatas, pelaksana Pengabdian kepada masyarakat tertarik melakukan sosialisasi dan pelatihan pembuatan pupuk kepada masyarakat melalui kegiatan Pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Kelurahan Parung Jaya Kecamatan Karang Tengah Kota Tangerang 15158 jln. Kelurahan Parung Jaya no 15rt01/01. Adapun waktu pelaksanaannya dilakukan pada tanggal 15 Oktober 2021. Adapun metode pelaksanaannya berupa ceramah dan praktek pembuatan pupuk kepada masyarakat tersebut.



Gambar 1. Ceramah Cara Pembuatan Pupuk



Gambar 2. Ceramah Cara Pembuatan Pupuk

MATERI PEMBAHASAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Mengetahui kinerja pupuk organik cair dari limbah air kelapa dan kotoran kambing serta ragi dan molase serta ragi dan sayur busuk yang dikombinasikan dengan bioaktivator (EM4) dengan metode aerob terhadap peningkatan unsur hara pupuk organik cair serta Pengaruh Masa Inkubasi dan Air Kelapa terhadap Kualitas Pupuk Organik Cair Kotoran Kambing.

1. Unsur Hara

a) Unsur Hara Makro

Unsur hara makro adalah unsur – unsur yang dibutuhkan tanaman dalam konsentrasi tinggi di dalam tanah yaitu antara lain meliputi karbon(C), hidrogen(H), oksigen(O), nitrogen(N), fosfor(P), kalium(K), kalsium(Ca), magnesium(Mg) dan belerang(S).

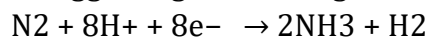
Unsur nitrogen dengan lambang unsur N, sangat berperan dalam

pembentukan sel tanaman, jaringan, dan organ tanaman. Nitrogen memiliki fungsi utama sebagai bahan sintesis klorofil, protein, dan asam amino. Oleh karena itu unsur nitrogen dibutuhkan dalam jumlah yang cukup besar, terutama pada saat pertumbuhan memasuki fase vegetatif. Bersama dengan unsur fosfor (P), nitrogen ini digunakan dalam mengatur pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Terdapat 2 bentuk nitrogen, yaitu amonium (NH_4) dan nitrat (NO_3). Berdasarkan sejumlah penelitian para ahli, membuktikan amonium sebaiknya tidak lebih dari 25% dari total konsentrasi nitrogen. Jika berlebihan, sosok tanaman menjadi besar tetapi rentan terhadap serangan penyakit. Nitrogen yang berasal dari amonium akan memperlambat pertumbuhan karena mengikat karbohidrat sehingga pasokan sedikit. Dengan demikian cadangan makanan sebagai modal untuk berbunga juga akan minimal. Akibatnya tanaman tidak mampu berbunga. Seandainya yang dominan adalah nitrogen bentuk nitrat, maka sel-sel tanaman akan kompak dan kuat sehingga lebih tahan penyakit. Untuk mengetahui kandungan N dan bentuk nitrogen dari pupuk bisa dilihat dari kemasan. Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk NO_3 (nitrat) atau NH_4 (ammonium). Jumlahnya tergantung kondisi tanah. Nitrat lebih banyak terbentuk jika tanah hangat, lembab, dan aerasi baik. Penyerapan nitrat lebih banyak pada pH rendah sedangkan amonium pada pH netral. Senyawa nitrat umumnya bergerak menuju akar karena aliran massa, sedangkan senyawa amonium karena bersifat tidak mobile sehingga selain melalui aliran massa juga melalui difusi. Nitrogen dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, umumnya menjadi faktor pembatas pada tanah-tanah yang tidak di pupuk. Unsur N sangat mobile dalam tanaman, dipindahkan dari daun yang tua ke daun yang muda. Kadar nitrogen rata-rata dalam jaringan tanaman adalah 2% - 4% berat kering. Dalam tanah, kadar Nitrogen sangat bervariasi tergantung pada pengelolaan dan penggunaan lahan tersebut. Untuk pertumbuhan yang optimum selama fase vegetatif, pemupukan N harus diimbangi dengan pemupukan unsur lain. Sebagai contoh, penyerapan nitrat untuk sintesis menjadi protein dipengaruhi ketersediaan K^+ . (Nugraha, 2010). Nitrogen juga penting sebagai penyusun enzim yang sangat besar perannya dalam proses metabolisme tanaman, karena enzim tersusun dari protein. Sebagai pelengkap bagi perannya dalam sintesis protein, Nitrogen merupakan bagian tak terpisahkan dari molekul klorofil dan karenanya suatu pemberian N dalam jumlah cukup akan mengakibatkan pertumbuhan vegetatif yang kuat dan warna hijau segar. (Nugraha, 2010) Ciri-ciri tanaman yang kekurangan nitrogen dapat dikenali dari daun bagian bawah. Daun pada bagian tersebut menguning karena kekurangan klorofil. Pada proses lebih lanjut, daun akan mengering dan rontok. Tulang-tulang di bawah permukaan daun muda akan tampak pucat. Pertumbuhan tanaman melambat, kerdil dan lemah. Akibatnya produksi bunga dan biji pun akan rendah. Sedangkan untuk ciri-ciri tanaman apabila unsur N-nya berlebih adalah dapat dilihat dari warna daun yang terlalu hijau dan tanaman rimbun dengan daun. Nitrogen harus mengalami fiksasi terlebih dahulu menjadi NH_3 , NH_4 , dan NO_3 . Tahapan ini dikenal sebagai tahapan transformasi nitrogen yang merupakan bagian dari siklus nitrogen. Transformasi nitrogen mencakup:

Asimilasi nitrogen anorganik (ammonia dan nitrat) dilakukan oleh tumbuhan

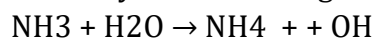
dan mikroorganisme untuk membentuk nitrogen organik, seperti asam amino dan protein. Asimilasi merupakan penyerapan dan penggabungan dengan unsur lain membentuk zat baru dengan sifat baru. Nitrogen pada biomassa tumbuhan masuk ke dalam proses biokimia pada manusia dan hewan. Jumlah relatif NO₃ dan nitrogen organik dalam xylem bergantung pada kondisi lingkungan. Apabila suatu akar tumbuhan mampu mengasimilasi N, maka dalam cairan xylem tumbuhan tersebut akan ditemukan banyak asam amino, amida, dan urine, tetapi tidak dijumpai NH₄⁺. Sedangkan jika di dalam cairan xylem sudah terkandung banyak NO₃⁻ maka akar tumbuhan itu tidak akan mampu mengasimilasi NO₃ lagi

Fiksasi gas nitrogen menjadi ammonia dan nitrogen organik oleh mikroorganisme. Mikroorganisme tersebut memfiksasi nitrogen dan menyuplai ammonia yang dihasilkan langsung ke tumbuhan. Ammonia yang diserap oleh tumbuhan dikonversi menjadi asam-asam amino dan senyawa nitrogen lain melalui perantara enzim nitrogenase. Mikroorganisme yang memfiksasi nitrogen tersebut disebut diazotrof. Mikroorganisme ini memiliki enzim nitrogenase yang mampu menggabungkan hidrogen dan nitrogen. Reaksinya adalah sebagai berikut:



Nitrifikasi yaitu oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat. Proses ini dilakukan oleh bakteri aerob. Bakteri nitrifikasi bersifat mesofilik (suhu ±30°C). Bakteri nitrosomonas mengkonversi ammonia menjadi nitrit(NO₂). Nitrit sangat beracun bagi tumbuhan sehingga harus diubah lagi menjadi nitrat (NO₃). Tahapan kedua ini dibantu oleh bakteri nitrobacter (Fried dan Hademones, 2005). NH₃ + O₂ → NO₂ + 3H⁺ + 2e⁻ (Nitrosomonas) NO₂+H₂O→NO₃+2H⁺+2e⁻(Nitrobacter)

Amonifikasi nitrogen organik untuk menghasilkan ammonia selama proses dekomposisi bahan organik. Proses ini banyak dilakukan oleh mikroba dan jamur. Reaksinya adalah sebagai berikut:



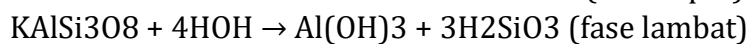
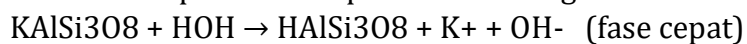
Unsur Fosfor (P) merupakan komponen penyusun dari beberapa enzim, protein, ATP, RNA, dan DNA. ATP penting untuk proses transfer energi, sedangkan RNA dan DNA menentukan sifat genetik dari tanaman. Unsur P juga berperan pada pertumbuhan benih, akar, bunga, dan buah. Pengaruh terhadap akar adalah dengan membaiknya struktur perakaran sehingga daya serap tanaman terhadap nutrisi pun menjadi lebih baik. Bersama dengan unsur kalium, fosfor dipakai untuk merangsang proses pembungaan. Hal itu wajar sebab kebutuhan tanaman terhadap fosfor meningkat tinggi ketika tanaman akan berbunga. Ciri-ciri tanaman yang kekurangan fosfor dimulai dari daun tua menjadi keunguan dan cenderung kelabu. Tepi daun menjadi cokelat, tulang daun muda berwarna hijau gelap. Hangus, pertumbuhan daun kecil, kerdil, dan akhirnya rontok. Fase pertumbuhan lambat dan tanaman kerdil. Sedangkan untuk kelebihan fosfor menyebabkan penyerapan unsur lain terutama unsur mikro seperti besi (Fe), tembaga (Cu), dan seng(Zn) terganggu. Namun gejalanya tidak terlihat secara fisik pada tanaman. Tanaman menyerap fosfor dalam bentuk ion ortofosfor(H₂PO₄) dan ion ortofosfor sekunder (HPO₄). Selain itu, unsur P masih dapat diserap dalam bentuk lain, yaitu bentuk pirofosfor dan metafosfor, bahkan ada

kemungkinan unsur P diserap dalam bentuk senyawa organik yang larut dalam air, misalnya asam nukleat dan phitin. Fosfor lebih banyak berada dalam bentuk anorganik dibandingkan organik. Fosfor yang diserap tanaman dalam bentuk ion anorganik cepat berubah menjadi senyawa fosfor organik. Di dalam tanah kandungan P total bisa tinggi jika dibandingkan dengan unsur hara lainnya, tetapi hanya sedikit yang tersedia bagi tanaman. Tanaman menambang fosfor tanah dalam jumlah yang lebih kecil dibandingkan nitrogen dan kalium, hal ini disebabkan oleh daya larutnya yang sangat kecil di dalam air sehingga sulit diserap oleh akar tanaman. Oleh karena itu, unsur fosfor dalam pupuk lebih baik bersifat cair dibandingkan dengan fosfor dalam bentuk padatan.

Unsur Kalium berperan sebagai pengatur proses fisiologi tanaman seperti fotosintesis, akumulasi, translokasi, transportasi karbohidrat, membuka menutupnya stomata, atau mengatur distribusi air dalam jaringan dan sel. Kekurangan unsur ini menyebabkan daun seperti terbakar dan akhirnya gugur. Unsur kalium berhubungan erat dengan kalsium dan magnesium. Ada sifat antagonisme antara kalium dan kalsium. Dan juga antara kalium dan magnesium. Sifat antagonisme ini menyebabkan kekalahan salah satu unsur untuk diserap tanaman jika komposisinya tidak seimbang. Unsur kalium diserap lebih cepat oleh tanaman dibandingkan kalsium dan magnesium. Jika unsur kalium berlebih gejalanya sama dengan kekurangan magnesium. Sebab, sifat antagonisme antara kalium dan magnesium lebih besar daripada sifat antagonisme antara kalium dan kalsium. Kendati demikian, pada beberapa kasus, kelebihan kalium gejalanya mirip tanaman kekurangan kalsium. Pupuk nitrogen dan fosfor paling banyak mendapat perhatian saat pupuk buatan pertama kali muncul di pasaran. Supaya hasil tanaman meningkat, kebutuhan kalium tanah harus ditingkatkan. (Rukmi, 2009) Dengan terdapatnya cukup kalium dalam tanah banyak hubungannya dalam pertumbuhan tanaman yang pada umumnya kuat dan lebat. Kalium dapat menambah ketahanan tanaman terhadap penyakit tertentu dan meningkatkan sistem perakaran, kalium cenderung menghalangi efek rebah (*lodging*) tanaman dan melawan efek buruk yang disebabkan oleh terlalu banyak nitrogen. Kalium bekerja berlawanan dengan pengaruh kematangan yang dipercepat oleh fosfor. Secara garis besar kalium memberikan efek keseimbangan, baik pada nitrogen maupun pada fosfor dan karena itu penting terutama dalam pupuk campuran. Kalium penting untuk perkembangan klorofil, meskipun ia tidak (seperti magnesium) memasuki susunan molekulnya. Daun tanaman menderita kekurangan kalium, tepinya menjadikering dan berwarna kuning coklat sedang permukaannya mengalami klorotik tidak teratur di sekitar tepi daun. Sebagai akibat dari kerusakan ini fotosintesis sangat terganggu dan sintesis boleh dikatakan menjadi terhenti. Kalium juga dapat berfungsi untuk meningkatkan kadar karbohidrat dan gula dalam buah, meningkatkan kualitas buah karena bentuk, kadar, dan warna yang lebih baik, membuat biji tanaman menjadi lebih berisi dan padat.

Pada dasarnya unsur kalium (K) dalam tanah berasal dari mineral-mineral yang terdiri dari mineral primer tanah seperti feldspar dalam bentuk $KAlSi_3O_8$ (sumber utama), mika yang berbagi dalam bentuk biotit $((H,K)_2(M,Fe)_2Al_2(Si_4O_{13}))$

dan muskovit ($H_2KAl_3(SiO_4)_3$); mineral sekunder tanah yaitu illit (hidrous mika), vermikulit, khlorit, dan mineral tipe campuran. Selain itu, sisa tanaman dan pupuk kandang juga dapat menjadi sumber kalium yang cukup penting. Pelapukan mineral kalium terdapat dalam dua bentuk, yaitu proses pelapukan secara fisik dengan cara menghancurkan batuan induk sehingga ukuran partikelnya menjadi lebih halus dan luas permukaannya menjadi lebih besar, dan pelapukan dengan cara kimia yaitu lepasnya K^+ dari mineral tanah dengan proses hidrolisis dan portolisis (asidolisis). Zat asam yang penting pada proses hidrolisis kalium adalah H_2CO_3 dan asam-asam organik hasil dekomposisi bahan organik. Reaksi yang terjadi pada proses hidrolisis dari mineral primer feldspar adalah sebagai berikut:



Kalium ditemukan dalam jumlah banyak di dalam tanah, tetapi hanya sebagian kecil yang digunakan oleh tanaman yaitu yang larut dalam air. Kalium dapat ditemukan dalam tanah, baik dalam bentuk-bentuk organik maupun anorganik. Unsur K diserap dalam bentuk K^+ . Bila tanaman sama sekali tidak diberi K, maka asimilasi akan terhenti. Unsur hara K termasuk kedalam golongan yang mempunyai tingkat mobilitas sangat tinggi yang artinya dapat disalurkan pada bagian tanaman dengan baik.

b) Unsur Hara Mikro

Unsur Hara Mikro merupakan unsur – unsur yang diperlukan tanaman dalam jumlah/konsentrasi yang sangat rendah. Yang termasuk dalam unsur hara mikro yaitu: besi (Fe), mangan (Mn), seng (Zn), tembaga (Cu) dan chlor (Cl). Unsur hara tersebut dinamakan unsur hara esensial, maka harus ada meskipun dalam jumlah sedikit. Hal ini disebabkan unsur hara tersebut mempunyai fungsi yang spesifik dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Untuk meningkatkan kadar unsur hara makro dalam tanah sudah biasa dilakukan yaitu dengan pemberian pupuk buatan. Tetapi untuk unsur hara mikro karena dibutuhkan dalam jumlah sedikit dan harus ada untuk pertumbuhan tanaman, maka penambahannya harus hati-hati karena jika kelebihan dapat bersifat racun bagi tanaman. (Sudarmi, 2013). Secara umum fungsi unsur hara mikro adalah:

- 1) Sebagai penyusun jaringan tanaman
- 2) Sebagai katalisator (stimulant)
- 3) Mempengaruhi proses oksidasi dan reduksi tanaman
- 4) Membantu mengatur kadar asam
- 5) Mempengaruhi nilai osmotik tanaman
- 6) Membantu pertumbuhan tanaman.

2. Pupuk Organik Cair

Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman sehingga mampu

berproduksi dengan baik. Material pupuk dapat berupa bahan organik ataupun non-organik (mineral). Pupuk berbeda dengan suplemen. Pupuk digolongkan menjadi dua jenis berdasarkan sumber bahan penyusunnya, yaitu pupuk organik/alami dan pupuk kimia/sintetis. Pupuk organik adalah semua sisa bahantanaman, pupuk hijau, dan kotoran hewan yang mempunyai kandungan unsur hara yang rendah. Pupuk organik tersedia setelah zat tersebut mengalami proses pembusukan oleh mikroorganisme. Contoh pupuk organik yaitu sebagai berikut :

a. Pupuk Kompos

Pupuk kompos merupakan bahan-bahan organik yang telah mengalami pelapukan, seperti jerami, alang-alang, sekam padi, dan lain-lain termasuk kotoran hewan. Sebenarnya pupuk hijau dan seresah dapat dikatakan sebagai pupuk kompos. Tetapi sekarang sudah banyak spesifikasi mengenai kompos. Biasanya orang lebih suka menggunakan limbah atau sampah domestik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan bahan yang dapat diperbaharui yang tidak tercampur logam dan plastik. Hal ini juga diharapkan dapat menanggulangi adanya timbunan sampah yang menggunung serta mengurangi polusi dan pencemaran di perkotaan.

b. Pupuk Hijau

Pupuk hijau terbuat dari tanaman atau komponen tanaman yang ditanam ke dalam tanah. Jenis tanaman yang banyak digunakan adalah dari familia Leguminoceae atau kacang-kacangan dan jenis rumput-rumputan (rumput gajah). Jenis tersebut dapat menghasilkan bahan organik lebih banyak, daya serap haranya lebih besar dan mempunyai bintil akar yang membantu mengikat nitrogen dari udara.

c. Pupuk Kandang

Para petani terbiasa membuat dan menggunakan pupuk kandang sebagai pupuk karena murah, mudah pengerjaannya, begitu pula pengaruhnya terhadap tanaman. Penggunaan pupuk ini merupakan manifestasi penggabungan pertanian dan peternakan yang sekaligus merupakan syarat mutlak bagi konsep pertanian. Pupuk kandang mempunyai keuntungan sifat yang lebih baik daripada pupuk organik lainnya apalagi dari pupuk anorganik, yaitu pupuk kandang merupakan humus banyak mengandung unsur-unsur organik yang dibutuhkan di dalam tanah. Oleh karena itu dapat mempertahankan struktur tanah sehingga mudah diolah dan banyak mengandung oksigen.

d. Pupuk Seresah

Pupuk seresah merupakan suatu pemanfaatan limbah atau komponen tanaman yang sudah tidak terpakai. Misal jerami kering, bonggol jerami, rumput tebasan, tongkol jagung, dan lain-lain. Pupuk seresah sering disebut pupuk penutup tanah karena pemanfaatannya dapat secara langsung, yaitu ditutupkan pada permukaan tanah di sekitar tanaman.

e. Pupuk Cair

Pupuk organik bukan hanya berbentuk padat dapat berbentuk cair seperti pupuk anorganik. Pupuk cair sepertinya lebih mudah dimanfaatkan oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai dan tidak dalam jumlah yang terlalu banyak sehingga manfaatnya lebih cepat terasa. Bahan baku pupuk cair dapat berasal

dari pupuk padat dengan perlakuan perendaman. Setelah beberapa minggu dan melalui beberapa perlakuan, air rendaman sudah dapat digunakan sebagai pupuk cair. Pupuk organik cair adalah larutan dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik ini adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak masalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara secara cepat. Dibandingkan dengan pupuk cair anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk ini juga memiliki bahan pengikat, sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman. Dengan menggunakan pupuk organik cair dapat mengatasi masalah lingkungan dan membantu menjawab kelangkaan dan mahalnya harga pupuk anorganik saat ini. Berikut ini merupakan persyaratan teknis minimal pupuk organik cair berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia tahun 2011.

Pupuk organik cair adalah pupuk yang tersedia dalam bentuk cair, POC dapat diartikan sebagai pupuk yang dibuat secara alami melalui proses fermentasi sehingga menghasilkan larutan hasil pembusukan dari sisa tanaman, maupun kotoran hewan atau manusia^[1] Bagi sebagian orang pupuk organik cair lebih baik untuk digunakan karena terhindar dari bahan-bahan kimia/sintetis serta dampak yang baik bagi kesehatan. Pupuk organik cair terdiri dari mikroorganisme yang berperan penting dalam membantu pertumbuhan tanaman ^[2]

Apa yang dimaksud dengan istilah :

- 1) Mikro organisme lokal (MOL)
- 2) Larutan MOL
- 3) Variasi POC (Pupuk organik cair)
- 4) Cara pembuatan POC dari Nasi basi

3. Mikroorganisme Lokal (MOL)

Mikroorganisme merupakan makhluk hidup yang sangat kecil dengan kemampuan sangat penting dalam kelangsungan daur hidup biota di dalam biosfer. Mikroorganisme mampu melaksanakan kegiatan atau reaksi biokimia untuk melangsungkan perkembangbiakan sel. Mikroorganisme digolongkan ke dalam golongan protista yang terdiri dari bakteri, fungi, protozoa, dan algae. Mikroorganisme lokal (MOL) adalah mikroorganisme yang dimanfaatkan sebagai starter dalam pembuatan pupuk organik padat maupun pupuk cair. Bahan utama MOL terdiri dari beberapa komponen yaitu karbohidrat, glukosa, dan sumber mikroorganisme. Mikroorganisme lokal biasanya digunakan dalam bentuk larutan.^[3]

a) Larutan MOL

Larutan MOL adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia setempat. Larutan MOL mengandung unsur hara mikro dan makro dan juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan sebagai agens pengendali hama dan

penyakit tanaman, sehingga MOL dapat digunakan baik sebagai dekomposer, pupuk hayati dan sebagai pestisida organik terutama sebagai fungisida.

Larutan MOL dibuat sangat sederhana yaitu dengan memanfaatkan limbah dari rumah tangga atau tanaman di sekitar lingkungan misalnya sisa-sisa tanaman seperti bonggol pisang, gedebong pisang, buah nanas, jerami padi, sisa sayuran, nasi basi, dan lain-lain. Bahan utama dalam larutan MOL terdiri dari 3 jenis komponen, antara lain : Karbohidrat: air cucian beras, nasi bekas, singkong, kentang dan gandum; Glukosa: cairan gula merah, cairan gula pasir, air kelapa/nira dan; Sumber bakteri: keong mas, buah-buahan misalnya tomat, pepaya, dan kotoran hewan

Tiga bahan utama dalam larutan MOL:

1) Karbohidrat

Bahan ini dibutuhkan bakteri/ mikroorganisme sebagai sumber energi. Untuk menyediakan karbohidrat bagi mikroorganisme bisa diperoleh dari air cucian beras, nasi bekas/ nasi basi, singkong, kentang, gandum, dedak/ bekatul.

2) Glukosa.

Bahan ini juga sebagai sumber energi bagi mikroorganisme yang bersifat spontan (lebih mudah dimakan mereka). Glukosa bisa didapat dari gula pasir, gula merah, molases, air gula, air kelapa, air nira dan sebagainya.

3) Sumber Bakteri (mikroorganisme lokal)

Bahan yang mengandung banyak mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman antara lain buah-buahan busuk, sayur-sayuran busuk, keong mas, nasi, rebung bambu, bonggol pisang, urine kelinci, pucuk daun labu, tapai singkong dan buah maja. Biasaya dalam MOL tidak hanya mengandung 1 jenis mikroorganisme tetapi beberapa mikroorganisme diantaranya Rhizobium sp, Azospirillum sp, Azotobacter sp, Pseudomonas sp, Bacillus sp dan bakteri pelarut phospat.



Gambar 3. Cendawan



Gambar 4. Buah Busuk



Gambar 5. Sayur Busuk

VariasiPOC (Pupuk Organik Cair)

POC (Pupuk Organik Cair) terdapat berbagai jenis, tergantung dari kebutuhan. POC dapat dimanfaatkan dari tumbuhan, ataupun kotoran, diantaranya yang dapat dimanfaatkan adalah POC dari nasi basi, POC dari Sisa Sayur-Sayuran, POC dari kulit kakao dan POC dari kotoran hewan



Gambar 6. Buah dan Sayur



Gambar 7. Kotoran Kambing

Cara Pembuatan POC dari Nasi Basi

Salah satu contoh POC yang dapat dibuat dari bahan-bahan yang mudah ditemui disekitar kita adalah POC dari nasi basi. Berikut adalah cara pembuatan POC dari Nasi Basi



Gambar 8. Nasi Basi

Persiapan sampel

1. Cara membuat pupuk organik cair memanfaatkan Nasi Basi

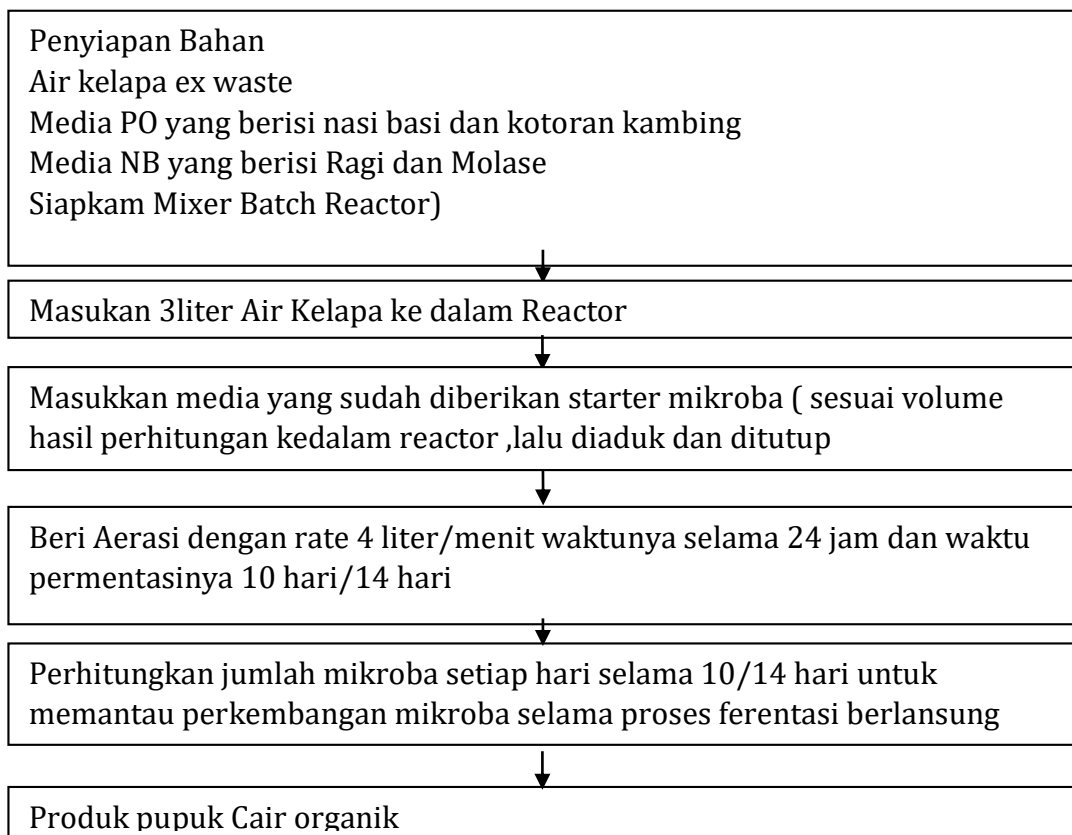
Sampel dalam pembuatan POC adalah nasi basi yang dapat diperoleh dari rumah-rumah dan kos-kos dikumpul dan disimpan kedalam toples yang akan di aplikasikan pada tanaman.

- a) Penyiapan nasi basi untuk dijamurkan,
- b) Nasi basi ditimbang sebanyak 1 kg, kemudian diletakkan dalam toples dan mendinginkan nasi tersebut selama 5 hari hingga nasi benar-benar basi dan berwarna orange kekuningan. Jauhkan nasi dari dari sinar matahari agar nasi tidak mengering.
- c) Fermentasi, Nasi basi yang telah ditumbuhi jamur (berwarna orange) ditambahkan gula dengan perbandingan 1 liter air : 5 sendok gula makan pasir. Kemudian mengaduk larutan gula dan nasi hingga adonan menjadi rata dan ditutup selama 2 hari. Fungsi gula adalah sebagai makanan untuk perkembangan mikroorganismenya pada nasi, dan nasi basi sebagai starter pupuk cair.

Pengemasan dan penyimpanan pupuk cair,

Setelah 2 hari, toples dibuka sambil di kocok agar nasi basi dan gula tercamour merata. Pada proses pengocokkan larutan, tutup toples dan buka sesekali untuk mengeluarkan gas dan tekanan pada hasil fermentasi. Selanjutnya saring adonan menggunakan penyaring santan dan hasil **fermentasi** dimasukkan kedalam botol. POC disimpan dalam botol dan buatlah lubang untuk tempat keluar masuknya udara.

Skema Pembuatan Pupuk Organik Cair



Pupuk Organik Cair Pupuk organik cair dari air kelapa Pemanfaatan pupuk bagi produk dan lahan pertanian sangat menjadi pertimbangan. Selain biayanya yang sudah pasti lebih sedikit, cara cepat dan bisa dilakukan kapan saja, pupuk organik juga tidak mengotorisasi zat kimia yang berbahaya dalam jumlah berlebihan. Pupuk yang biasa dibuat sendiri dengan mudah adalah pupuk kompos dengan memanfaatkan sisa-sisa makanan, rumput dan daun kering yang ada di rumah.

Kelapa sangat sehat ; selain banyak asam lemak sehat, kelapa kaya akan mengandung protein, fruktosa, mineral, dan vitamin. Kelapa tidak hanya sangat sehat, tetapi juga sangat serbaguna dalam penggunaannya. Anda masih belum tahu bagaimana memasukkan kelapa ke dalam gaya hidup sehat dan mengapa kelapa itu sehat? manfaat air kelapa bagi kesehatan..

Kelapa bukan hanya bermanfaat bagi manusia, tetapi air kelapa juga dapat dijadikan pupuk organik cair bagi tanaman. Selain pupuk kompos, pembuatan pupuk organik lain yang tidak kalah mudah adalah dengan menggunakan air kelapa. Air kelapa adalah sumber hara bagi tanaman karena menyimpan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, kalium, Mg, Ca, dan sejumlah unsur makro lainnya sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanah dan hasil produksi tanaman. Air kelapa tidak dapat langsung digunakan, melainkan harus dirombak atau dekomposisi agar dapat digunakan di berbagai tanaman.

2. Cara membuat pupuk organik cair memanfaatkan air kelapa

Berikut adalah cara pembuatan pupuk organik dengan air kelapa:

Alat

1. Ember tutup isi 30 liter (1 buah)
2. Pengaduk kayu (1 buah)
3. Penyaring halus

Bahan

1. Air kelapa berumur 7-8 bulan (25 liter)
2. EM4 atau Effective Microorganism (25ml)



Gambar 4 , Actovator Pupuk Organik EM4

3. Molase atau tetes tebu (50ml)

Cara Membuat Pupuk Organik Cair Dengan Menggunakan Air kelapa, Molase, Kotoran Kambing, Ragi, Em 4:

- Isi ember dengan air kelapa, saring terlebih dahulu.
- Larutkan gula di tempat terpisah dan tambahkan EM4 hingga merata.
- Masukkan larutan gula ke dalam ember air kelapa, aduk merata.
- Tutup rapat dan simpan di tempat tidak terkena cahaya matahari langsung.
- Aduk larutan setiap hari selama 10 hari sebanyak +/- 1 menit.
- Pada hari ke-10 larutan sudah selesai fermentasi dan siap digunakan

Salah satu keunggulan yang dimiliki pupuk organik cair adalah konsentrasinya lebih mudah diserap oleh tanaman, pupuk organik cair juga lebih efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Bahan yang tidak boleh dilupakan untuk pupuk ini adalah kotoran kambing, ya, cara membuat pupuk cair dari kotoran kambing dapat

kita pelajari dengan mudah dari beberapa sumber. Seperti halnya pupuk kandang yang memiliki kandungan sama, pupuk cair dari kotoran kambing ini dapat pula kita aplikasikan secara langsung pada tanaman.

Namun meskipun unggul dalam beberapa hal, pupuk cair mempunyai sejumlah kekurangan, diantaranya nutrisi yang terkandung dalam pupuk cair lebih rentan hilang oleh sebab terbawa erosi.

Cara Pembuatan Pupuk Cair ada 2 Jenis

Menurut cara pembuatannya, pupuk cair dibedakan menjadi dua jenis yaitu pupuk organik yang dilarutkan ke dalam air sebelum pengaplikasiannya,

1. Pupuk organik yang dilarutkan atau diencerkan dapat berupa pupuk apa saja seperti pupuk kompos, pupuk kandang, atau campuran antar keduanya. Meskipun lebih instan serta praktis dalam mendapatkannya, namun banyak keluhan seputar penggunaan dan penerapannya dalam tanaman. Pupuk ini memiliki suspensi yang kurang stabil dan mudah mengendap, dalam hal penyimpanannya pun tidak bertahan lama.
2. Adalah pupuk yang dibuat dengan cara memfermentasikan bahan-bahan organik dengan bantuan organisme hidup. Pupuk ini tentu saja memiliki suspensi yang lebih stabil karena unsur hara di dalamnya telah bersifat cair sepenuhnya. Nah, pada kesempatan ini, kita akan belajar membuat jenis pupuk cair yang kedua ini, bahan utamanya tidak lain adalah dari kotoran kambing.

Cara Membuat Pupuk Cair dari Kotoran Kambing

Persiapkan bahan-bahan yang dibutuhkan terlebih dahulu, berikut diantaranya:

- 1) Kotoran kambing
- 2) Molase (dapat dibuat dengan perbandingan Air:gula putih:gula merah 1:1:1)
- 3) Air Kelapa
- 4) Bioaktivator/EM4
- 5) Urine Kambing
- 6) Dedaunan
- 7) Air
- 8) Ragi
- 9) Tong plastik

Cara Pembuatan:

Setelah bahan-bahan tersebut terkumpul, kini kita akan mulai proses pembuatan pupuk cair dari kotoran kambing, ikutilah tahapan berikut ini:

- 1) Campurkan kotoran kambing bersama dengan gula merah / gula pasir secukupnya ke dalam tong plastik,
- 2) Kemudian masukkan secara perlahan dedaunan yang telah dirajang ke dalam tong plastik,

-
- 3) Beri air bersih dan aduk semua bahan hingga tercampur rata. Takaran air yang dipakai adalah sebanyak setengah dari bahan organik yang telah dimasukkan terlebih dahulu,
 - 4) Langkah selanjutnya, kita persiapkan beberapa bahan tambahan seperti gula, urine kelinci, dan bioaktivator EM4,
 - 5) Gula dan bioaktivator tersebut harus dicampur atau dilarutkan dengan 5 L air bersih terlebih dahulu serta ragi,
 - 6) Masukkan bahan tambahan yang telah terkarut ke dalam tong plastik yang telah terisi bahan utama. Presentase ideal untuk mencampur bahan-bahan ini adalah 70 % bahan cair, 30 % bahan padat.
 - 7) Proses pembuatan pupuk cair dari kotoran kambing telah memasuki tahap akhir, setelah semua bahan tercampur dalam tong plastik, kini saatnya menyimpan adonan pupuk setengah jadi tersebut. Tutup rapat tong plastik, dan beri lubang untuk selang pada bagian samping atasnya. Seperti gambar berikut:



- 8) Hubungkan selang dengan botol berisi air, tujuannya adalah untuk menjaga suhu di dalam tong tetap stabil meskipun tanpa ada bantuan oksigen dari luar,
- 9) Penyimpanan tersebut akan berlangsung selama kurang lebih 10 – 20 hari lamanya sebelum bisa dibuka. Tanda yang dapat kita pakai sebagai patokan adalah apabila dari dalam tong telah tercium bau seperti tape, maka itu artinya tong telah siap dibuka.
- 10) Proses selanjutnya adalah melakukan penyaringan adonan pupuk untuk memisahkan bagian yang cair dengan bagian ampas, yang akan kita gunakan nantinya adalah bagian cair.
- 11) Pupuk cair dari kotoran kambing sudah bisa diaplikasikan pada tanaman, simpan pupuk tersebut ke dalam jirigen atau botol plastik. Dapat langsung di siramkan ke media tanah, atau disemprotkan ke bagian tanaman.

KESIMPULAN

1. Keunggulan pupuk cair dari kotoran kambing adalah dapat membantu memperbaiki struktur tanah yang telah hilang, karena di dalam pupuk cair ini terkandung banyak unsur hara mikro yang jumlahnya lebih besar dari pada pupuk kimia.

-
-
2. Dampaknya tentu saja pertumbuhan tanaman lebih optimal, kekurangan unsur hara seperti Nitrogen (N), Phospor (P), serta Kalium (K) dapat diatasi dengan pengayaan unsur tersebut di dalam tanah.
 3. Aplikasi pupuk cair dari kotoran kambing ini dapat dilakukan 1 minggu sekali, dengan dosis 1 gelas per tanaman. Untuk penerapan pada tanaman hortikultura, gunakan 15 cc pupuk cair lalu dicampur dengan 1 L air. Kandungan Hara pada Pupuk Cair dari Kotoran Kambing Berdasarkan penelitian, kadar unsur hara pada pupuk cair dari kotoran kambing meliputi: Unsur N, K, serta C-organik pada abourine atau pun biokulture lebih tinggi jika dibanding urine atau feses yang belum difermentasi,
 4. Meskipun beberapa unsur hara seperti yang kami sebutkan di atas meningkat, namun unsur P justru menurun jika dibanding dengan urine atau feses yang tidak difermentasi. Meningkatnya unsur N dipengaruhi oleh kehadiran mikroba *Azotobacter* yang mampu mengikat N dari udara, sedangkan peningkatan unsur K dan C-organik dipengaruhi oleh *R. bacillus*. Untuk meningkatkan jumlah unsur P, maka perlu ditambahkan mikroba yang mampu mengikat unsur P, agar nutrisi yang terkandung dalam pupuk cair dari kotoran kambing menjadi lengkap.
 5. Dengan membuat sendiri pupuk organik cair, Anda tentu akan banyak menghemat pengeluaran dari sisi produksi. Bahan yang digunakan pun adalah bahan alami yang tidak mencemari lingkungan serta membawa residu yang berdampak negatif bagi konsumen.

SARAN

1. Pupuk cair organik pemakaiannya volumenya jangan terlalu banyak ukurannya bisa mengakibatkan daunnya menjadi gosong,
2. Ukuran pemakaian ukuran selokinya 15 /20 liter,
3. Sebaiknya memberikan pupuk cair di waktu setelah sholat ashar karena hama sering menyerang di waktu sore hari,
4. Penyiraman jangka waktu 15 hari sekali disemprotkan baik batang daun dan tanahnya,
5. Hindari dari jangkauan anak-anak,
6. Simpan di daerah sejuk

DAFTAR PUSTAKA

- Rahmaniah Rahmaniah, Ida Zulfida, Roswita Oesman (2021), Karakteristik Status Kesuburan Tanah Pada Lahan Pekarangan Dan Lahan Usahan Tani Di Kecamatan Rantau Selatan; *J-LAS (Journal Liaison Academia and Society)*; V.1, No.1; (10-18).
- Balai Besar Pelatihan Peternakan, BBPP. "Pupuk Organik Cair". Diarsipkan dari versi asli tanggal 2020-02-01. Diakses tanggal 1 Februari 2020.
- Gusti Ayu P, Amelia; A. W. N, Jati (2017). "Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah Jambu

-
-
- Biji (*Psidium guajava* L.), Pisang Mas (*Musa paradisiaca* L. var.mas) DAN PEPAYA (*Carica papaya* L.)" (PDF).
- Ida Zulfida, Eri Samah (2021), Membangun Desa Mandiri Melalui Optimalisasi Penggunaan Dana Desa; J-LAS (Journal Liaison Academia and Society);V.1,No.1;(19-22).
- Desi Sri Pasca Sari Sembiring, Syariani Br Tambunan, Suhelmi Suhelmi (2021); Pelatihan Pengolahan Ikan menjadi Abon di Desa Percut Kabupaten Deli Serdang; J-LAS (Journal Liaison Academia and Society);V.1,No.1;(82-88).
- Tampubolon, K., Parinduri, R. Y., & Syafii, M. (2020). Pengembangan Bolu Tape Multi Varian dan Rasa di Kelurahan Kedai Durian Kecamatan Medan Johor., (pp. 385-396). medan.
- M, Purwasasmita (2009). "Mikroorganisme Lokal Sebagai Pemicu Siklus Kehidupan. Dalam Bioreaktor Tanaman. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia.
- Hartatik dan L.R. Widowati. 2010. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*.
- Khairuddin Tampubolon, ELAZHARI ELAZHARI, ALINUR ALINUR, Ardi Ermawiy, Ridho Syahputra Manurung (2021); Penyuluhan Tentang Mengenal Mesin Pompa Air dan Cara Perawatannya di Serikat Tolong Menolong Nurul Iman (STMNI) Kelurahan Timbang Deli Kecamatan Medan Amplas; J-LAS (Journal Liaison Academia and Society);V.1,No.2;(1-8).
- Murbandano, 2010. *Membuat Kompos*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Yunita Pane, mohd. Yusri, Widia Astuty, Fajar Pasaribu (2021); PKM Pemberdayaan Istri Nelayan untuk Pengelolaan Cumi Menjadi Abon di Desa Percut Kabupaten Deli Serdang; J-LAS (Journal Liaison Academia and Society);V.1,No.2;(19-28).
- Roswita Oesman, Rahmaniah Rahmaniah (2021); Sosialisasi Cara Membuat Sabun Cair untuk Rumah Tangga di Gang Fortuna Kelurahan Timbang Deli, Kecamatan Medan Amplas; J-LAS (Journal Liaison Academia and Society);V.1,No.2;(47-53).
- Sunarjono, hendro. 2010. *Bertanam 36 jenis sayur*. Jakarta : Penebar Swadaya.