

PENGGUNAAN BAHAN ALAMI SEBAGAI SUMBER HARA NPK BAGI TANAMAN

Andrik Marta¹

1. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

ABSTRAK

Hara makro nitrogen, fosfor dan kalium merupakan hara utama yang paling banyak dipergunakan oleh petani untuk meningkatkan hasil produksi pertanian, beberapa dekade petani sangat tergantung dengan ketersediaan pupuk kimia, pupuk kimia cepat menyediakan hara bagi tanaman namun juga memberikan efek buruk bagi lingkungan pertanian terutama tanah dan hasil pertanian, serta meninggalkan efek yang buruk juga bagi kesehatan. Solusi alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi ketergantungan petani adalah dengan menggali informasi manfaat bahan alami disekitar petani yang bisa dimanfaatkan sebagai pengganti pupuk kimia. Pengumpulan data makalah dilakukan dengan metode studi pustaka dari berbagai literatur. Dari data tersebut didapatkan informasi sumber hara nitrogen dapat diperoleh dari pemanfaatan tanaman thionia, urine ternak dan pemanfaatan tanaman azolla yang banyak tersedia di lahan sawah, sumber hara fosfor alami dapat diperoleh dengan mudah dari bahan yang berasal dari batang pisang dan tepung tulang ternak. Hara kalium data diperoleh dari penggunaan sabut kelapa dan abu sisa pembakaran tanaman seperti jerami padi.

Kata Kunci : Hara Makro, Pupuk, Bahan Alami

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Seluruh komoditi tanaman membutuhkan nutrisi untuk perkembangannya, nutrisi untuk tanaman tersebut disebut dengan unsur hara, Pemupukan merupakan suatu kegiatan berupa proses untuk memberikan tambahan unsur-unsur hara pada tanah, baik secara langsung kedalam tanah atau tak langsung agar tanaman dapat memenuhi kebutuhannya dalam memproduksi makanan. Selama proses siklus hidupnya, setidaknya ada enam belas unsur hara esensial yang dibutuhkan dengan tiga elemen berasal dari atmosfer dan tanah yaitu karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O) sedangkan sisanya yaitu nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), belerang (S), besi (Fe), seng (Zn), mangan (Mg), tembaga (Cu), boron (Br), molybdenum (Mo), dan klorin (Cl) berasal dari mineralisasi tanah dan bahan organik tanah atau melalui penambahan dari pupuk organik dan anorganik. Hara esensial yang banyak digunakan oleh petani adalah N, P dan K.

Pengertian pupuk menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), merupakan penyubur tanaman yang ditambahkan ke tanah untuk menyediakan senyawa unsur yang diperlukan oleh tanaman. Kebutuhan pupuk bagi tanah diibaratkan makanan pokok yang harus tersedia bagi tanaman, dan jika tidak tersedia akan menyebabkan gangguan pertumbuhan sampai hasil bagi tanaman itu sendiri.

Pupuk sudah menjadi kebutuhan primer petani untuk menghasilkan tanaman yang sehat dan hasil panen yang bermutu, bahkan saat ini kegiatan pertanian di Indonesia sangat tergantung kepada ketersediaan pupuk terutama pupuk kimia atau pupuk an-organik. Berdasarkan data Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia (APPI), sepanjang 2018 konsumsi urea tumbuh 5% dari 5.97 juta ton pada tahun 2017 menjadi 6,27 ton, sedangkan konsumsi NPK naik 7.88% dari 2.6 juta ton menjadi 2.80 juta ton. Kenaikan ini juga terlihat pada konsumsi pupuk jenis Phosfat, ZA. Hal ini menunjukkan bahwa petani lebih tertarik menggunakan pupuk an-organik, karena praktis, efek pada tanaman terlihat lebih cepat dibanding pupuk organik dan karena pupuk an-organik selalu tersedia dipasaran.

Dampak negatif penggunaan pupuk kimia sudah mulai dirasakan baik oleh para petani maupun konsumen hasil pertanian, Pahalvi *et al.*, (2021) melaporkan bahwa penggunaan pupuk kimia secara terus menerus menyebabkan penurunan kandungan bahan organik tanah ditambah dengan penurunan kualitas tanah pertanian. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan akan mengeraskan tanah, mengurangi kesuburan tanah, mencemari udara, air, dan tanah, serta mengurangi nutrisi penting tanah dan mineral, sehingga membahayakan lingkungan. Pemanfaatan tunggal pupuk kimia menyebabkan aktivitas mikroba yang lemah dalam sistem tanam. Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dapat mengubah pH tanah, meningkatkan hama, pengasaman, dan kerak tanah, yang mengakibatkan penurunan jumlah bahan organik, humus, organisme berguna, menghambat pertumbuhan tanaman, dan bahkan bertanggung jawab atas emisi gas rumah kaca. Pupuk kimia mempengaruhi keanekaragaman hayati tanah dengan mengganggu rantai ekologi tanah karena persistensi waktu yang lama di dalamnya.

Penggunaan pupuk kimia juga berdampak negatif pada kesehatan manusia, Sharma dan Singvi (2017) memaparkan bahwa Nitrat dan fosfat yang merupakan komponen pupuk buatan kemudian mengalir di lahan pertanian atau dibuang ke saluran air terdekat menyebabkan eutrofikasi. Karena konsentrasi nitrat yang tinggi dalam air minum menyebabkan kelainan darah pada manusia di mana jumlah methemoglobin yang diproduksi tidak normal sehingga tidak dapat melepaskan oksigen secara efektif dalam tubuh. Tingginya kadar natrium nitrat dalam air tersebut dapat menyebabkan kanker lambung dan kanker testis.

Permasalahan lingkungan dan kesehatan yang disebabkan oleh penggunaan pupuk kimia tidak dapat dipandang sebelah mata, masalah ini sangat serius dan mengancam kelangsungan pertanian Indonesia kedepan, Penggunaan pupuk kimia harus dikurangi, salah satu solusi untuk mengurangi pemakaian pupuk kimia adalah memanfaatkan bahan organik yang berasal dari limbah tanaman maupun hewan, sumber pupuk organik banyak terdapat disekitar lingkungan lahan pertanian dan dapat digunakan oleh petani baik secara langsung ataupun melalui proses seperti pengomposan, banyak penelitian yang memaparkan bahan alami sebagai sumber alternative unsur hara tanaman terutama sumber unsur hara makro nitrogen, phosphor dan kalium.

Tujuan penulisan artikel ilmiah ini adalah untuk memberikan informasi berdasarkan studi literatur tentang sejarah penggunaan pupuk, permasalahan dalam penggunaan pupuk kimia, dan sumber-sumber bahan alami yang dapat digunakan sebagai sumber hara makro NPK berdasarkan hasil penelitian.

METODE

Metode Pengumpulan Data

Penyusunan makalah ilmiah dan pengumpulan data menggunakan metode studi literatur. Studi pustaka pada makalah ini terkait sejarah dan perkembangan penggunaan pupuk dalam sektor pertanian dari awal peradaban manusia sampai ke kondisi pertanian saat sekarang beserta permasalahan yang dihadapi terkait penggunaan pupuk. Selain itu juga dikumpulkan beberapa literatur pendukung tentang pemanfaatan beberapa bahan alami sebagai salah satu solusi penggunaan pupuk untuk meningkatkan produktifitas tanaman.

PEMBAHASAN

Sejarah Pupuk

Menurut Honcamp (1931), penggunaan pupuk diperkirakan sudah dimulai sejak permulaan manusia mengenal bercocok tanam, yaitu sekitar 5.000 tahun yang lalu. Bentuk primitif dari penggunaan pupuk dalam memperbaiki kesuburan tanah dimulai dari kebudayaan tua manusia di daerah aliran sungai-sungai Nil, Efrat, Indus, Cina, dan Amerika Latin.^[4] Lahan-lahan pertanian yang terletak di sekitar aliran-aliran sungai tersebut sangat subur karena menerima endapan lumpur yang kaya hara melalui banjir yang terjadi setiap tahun. Orang mesir telah diketahui telah menambahkan abu dari membakar gulma ke tanah.

Tulisan-tulisan Yunani dan Romawi kuno menunjukkan bahwa kotoran hewan yang digunakan tergantung pada jenis tanah atau tanaman tumbuh.

Komersialisasi pupuk dimulai dengan kisah John Bannet Lewis, sebelumnya, selama berabad-abad para petani Hertfordshire telah menggali kapur sisa makhluk laut purba yang terkubur di bawah lapisan lempung tanah mereka untuk ditebarkan pada parit-parit di sekitar ladang mereka, karena telah terbukti menyuburkan tanaman lobak dan biji-bijian. Dari kuliahnya di Oxford, Lewis tahu bahwa kapur yang ditebarkan di ladang-ladang bukan merupakan makanan tambahan bagi tanaman, melainkan bahan melunakkan tanah sehingga tidak terlalu asam. Seorang ahli kimia Jerman, Justus von Liebig, tidak lama sebelumnya mencatat bahwa tulang-tulang yang dijadikan tepung dapat mengembalikan kebugaran tanah. Setelah direndam dahulu dalam asam sulfat encer, tulisnya, bubuk tulang itu bahkan lebih mudah dicerna. Lewis mencobanya di ladang lobak, dan ia terkesan.

Justus von Liebig dikenang sebagai pelopor industri pupuk, tetapi ia mungkin tak berkeberatan andai ia bisa menukar kehormatan itu dengan sukses luar biasa yang diraih oleh John Bannet Lewis. Von Liebig tidak pernah berpikir untuk mematenkan prosesnya. Setelah sadar betapa merepotkan bagi para petani yang sibuk untuk membeli, merebus, dan menggiling tulang, kemudian membeli asam sulfat dari pabrik gas di London untuk merendam bubuk tulang, dan menggiling hasilnya yang menjadi keras lagi. Dan, Lewis justru mematenkan metode itu atas namanya sendiri. Dengan paten di tangan, ia membangun pabrik pupuk buatan pertama di dunia di Rothmasted tahun 1841. Tidak lama kemudian ia menjual “superfosfat” kepada semua tetangganya.

Pabrik pupuknya pindah ke lahan yang lebih besar dekat Greenwich di Sungai Thames. Sewaktu penggunaan bahan penyubur tanah kimiawi menyebar, pabrik-pabrik Lewis makin banyak, dan daftar produknya pun bertambah panjang. Produknya tidak hanya bubuk tulang dan mineral fosfat, tetapi juga dua pupuk nitrogen: natrium nitrat dan ammonium sulfat (keduanya belakangan digantikan dengan ammonium nitrat yang lazim digunakan sekarang).

Pada tahun 1850-an, hasil panen bertambah ketika pupuk nitrogen dan fosfat diberikan, sedangkan penambahan mineral mikro berpengaruh baik terhadap sebagian tanaman, tapi berpengaruh buruk kepada tanaman lain. Bersama Gilbert, setelah pengambilan sampel yang sangat cermat dan pencatatan hasil-hasilnya, Lewis bersedia menguji teori apa pun – entah ilmiah, awam, atau tidak masuk akal – tentang apa yang membantu pertumbuhan tanaman. Percobaannya meliputi pembuatan superfosfat dari tepung gading, dan melumuri

tanaman dengan madu. Satu eksperimen yang masih dilakukan sampai sekarang adalah tidak menggunakan tanaman pangan sama sekali, tapi hanya menggunakan rumput.

Dari eksperimen di ladang rumput ini, mereka melihat bahwa walaupun pupuk nitrogen anorganik membuat rumput pakan tumbuh setinggi pinggang, namun keanekaragaman hayati menjadi korban. Sementara 50 spesies rumput, gulma, kacang-kacangan, dan sayur-sayuran bisa tumbuh di lajur-lajur yang tidak diberi pupuk, lajur-lajur bersebelahan yang diberi nitrogen hanya ditumbuhi dua atau tiga spesies. Karena petani tidak ingin benih tumbuhan lain bersaing dengan benih yang mereka tanam, mereka tidak berkeberatan dengan hasil tersebut, tetapi tidak demikian dengan alam.

Perkembangan berikutnya semakin pesat, dengan ditemukannya teknologi dan metode pembuatan pupuk, industri-industri pertanian semakin giat memproduksi. Hingga tiba sebuah revolusi, khususnya di dunia ketiga seperti di Indonesia, yaitu revolusi hijau, dimana intensifikasi dan massifikasi pertanian digenjut. Dengan logika efisiensi, kecepatan, dan produksi massal, penggunaan pupuk pun semakin massif. negara penghasil pangan seperti Indonesia pun pada akhirnya memperoleh surplus dan bebas pangan.

Permasalahan Penggunaan Pupuk Kimia

Masyarakat Indonesia umumnya dan petani khususnya mulai mengenal pupuk kimia pada saat Pencanangan Revolusi Hijau pada tahun 1960, dikenal sebagai gerakan BIMAS (Bimbingan Masyarakat) yang merupakan program nasional yang bertujuan untuk meningkatkan produksi pangan. Pemerintah mendorong revolusi hijau dengan cara mengencarkan slogan panca usaha tani (salah satunya adalah mendorong penggunaan pupuk), memperluas pembukaan lahan baru untuk pertanian, meningkatkan diversifikasi tanaman pertanian, dan rehabilitasi hasil pertanian. Gerakan ini berhasil menghantarkan Indonesia pada prestasi swasembada beras pada tahun 1984, masyarakat mulai sadar tentang pentingnya teknologi terutama pupuk, dan kesejahteraan petani semakin meningkat sehingga Pemerintah Indonesia mendapatkan penghargaan dari organisasi pangan dunia (FAO).

Semenjak saat itu pupuk kimia menjadi sahabat baik petani dalam memacu produksi tanaman. Pupuk kimia memiliki keuntungan tersendiri dimata petani diantaranya adalah dampak pemupukan cepat terlihat pada tanaman seperti perubahan warna ataupun pertumbuhan tinggi tanaman, pupuk kimia selalu tersedia dipasaran karena harga pupuk disubsidi oleh pemerintah, pupuk kimia relatif lebih mudah digunakan dan lebih cepat diserap oleh tanaman. Efek baik pupuk kimia ini menyebabkan petani mulai beralih dari

sistem pemupukan organik menuju sistem pemupukan an organik sehingga mereka tidak sadar ada bahaya besar yang mengancam kedepannya.

Dibalik keuntungan atau manfaat pupuk kimia terdapat kerugian besar yang ditemukan oleh para peneliti dilapangan, pupuk kimia dapat menimbulkan pencemaran pada tanah karena dalam prakteknya, banyak kandungan yang terbuang. Penggunaan pupuk buatan (an - organik) yang terus - menerus akan mempercepat habisnya zat - zat organik, merusak keseimbangan zat - zat makanan di dalam tanah, sehingga menimbulkan berbagai penyakit tanaman. Pupuk kimia adalah zat substansi kandungan hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Akan tetapi seharusnya unsur hara tersebut ada di tanah secara alami dengan adanya siklus hara tanah misalnya tanaman yang mati kemudian dimakan binatang pengerat/herbivora, kotorannya atau sisa tumbuhan tersebut diuraikan oleh organisme seperti bakteri, cacing, jamur dan lainnya. Siklus inilah yang seharusnya dijaga, jika menggunakan pupuk kimia terutama bila berlebihan maka akan memutuskan siklus hara tanah tersebut terutama akan mematikan organisme tanah, jadinya akan hanya subur di masa sekarang tetapi tidak subur di masa mendatang.

Notohadiprawiro (2006) mengemukakan penggunaan pupuk kimia secara berkelanjutan menyebabkan pengerasan tanah. Kerasnya tanah disebabkan oleh penumpukan sisa atau residu pupuk kimia, yang berakibat tanah sulit terurai. Sifat bahan kimia adalah relatif lebih sulit terurai atau hancur dibandingkan dengan bahan organik. Semakin kerasnya tanah dapat mengakibatkan Tanaman semakin sulit menyerap unsur hara, penggunaan konsentrasi pupuk lebih tinggi untuk mendapat hasil sama dengan hasil panen sebelumnya, Proses penyebaran perakaran dan aerasi (pernafasan) akar terganggu berakibat akar tidak dapat berfungsi optimal dan pada gilirannya akan menurunkan kemampuan produksi tanaman tersebut.

Ketergantungan petani terhadap pupuk kimia diiringi dengan permasalahan isu kelangkaan pupuk terutama pupuk bersubsidi dan mahalnya harga pupuk yang beredar dipasaran. Jumlah keberadaan pupuk subsidi seringkali tidak sesuai dengan permintaan yang diajukan oleh petani kepada pemerintah, dan tidak jarang pupuk subsidi tersebut justru dinikmati oleh pihak yang tidak seharusnya mendapat subsidi seperti pengusaha-pengusaha besar. Berdasarkan keterangan FAO semenjak awal tahun 2022 telah terjadi peningkatan harga pupuk dunia sebesar 40 %, Kenaikan harga pupuk disebabkan oleh prroduksi yang tengah menurun, tingginya biaya input, gangguan rantai pasok akibat konflik Rusia-Ukraina, hingga pembatasan ekspor pupuk oleh Cina. Serikat Petani Indonesia (SPI) memberikan

informasi bahwa kenaikan harga pupuk nonsubsidi di Indonesia mencapai rata-rata 100 persen.

Kenaikan harga tentu sangat memberatkan petani, hal ini tentu akan berdampak pada kenaikan biaya produksi pertanian, untuk mengimbangi naiknya harga pupuk tentu harga jual komoditi harus dinaikkan, efek selanjutnya yang akan terjadi adalah timbul lonjakan harga komoditi pertanian sehingga akan menurunkan daya beli masyarakat dan berimbas kepada penurunan angka tingkat kesejahteraan masyarakat dan meningkatkan angka kemiskinan di Indonesia (Suaratani, 2023)

Pemanfaatan Bahan Alami Sebagai Sumber hara NPK

1. Bahan Alami Sumber Unsur Nitrogen

a. Thitonia

Thitonia diversifolia atau dikenal masyarakat dengan tanaman paitan awalnya dianggap sebagai tanaman pengganggu atau gulma oleh petani, tumbuh subur di lereng bukit atau di area-area pinggir lahan dan mendominasi permukaan tanah. Potensi thitonia sebagai pupuk organik penghasil nitrogen dipaparkan sebagai berikut berikut, menurut Lauriks *et al.* (1999), gulma *titonia* mengandung unsur hara yang cukup tinggi yaitu 3,5–4,0 % N; 0,35–0,38 % P; 3,5–4,1 % K; 0,59 % Ca dan 0,27 % Mg. Dari nilai tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa tanaman thitonia dapat dijadikan sebagai salah satu sumber unsur hara terutama N dan K. Di negara Kenya, thitonia yang di tanam sebagai pagar dari petak-petak kebun selebar 1 m dapat menghasilkan bahan kering sekitar 1 kg/m/tahun, maka dengan panjang pagar 1000 m/ha diakumulasi sekitar 35 kg N, 4 kg P, 40 kg K. Ditambahkan oleh Ng'inja *et al.* (1998) bila 1/3 dari lahan 1 ha ditanami *titonia*, maka akan dihasilkan sekitar 90 kg N, 10 kg P dan 108 kg K (Ng'inja *et al.*, 1998).

Hasil penelitian tentang thitonia oleh Hakim dan Agustian (2005) tentang budidaya thitonia disimpulkan bahwa thitonia dapat menghasilkan 30 ton bahan segar atau 6 ton bahan kering per tahunnya jika ditanam dengan luas lahan sekitar 1/5 ha. Hasil ini dapat memberikan sumbangan 150-240 kg N/tahun dan 156-245 kg K/tahun. Adapun kandungan hara dalam titonia di Sumatera Barat adalah sebagai berikut : 2.1–3,92 % N; 0,3–0,56 % P; 1,6–2,82 % K; 0,24–1,8 % Ca dan 0,28–0,87 % Mg dengan C/N sekitar 20 dan lignin sekitar 10 % sehingga layak dijadikan pupuk hijau.

Berdasarkan penelitian Situmorang *et al.* (2007) dapat diketahui bahwa Unsur N dan K dari Tithonia dapat diserap dan dimanfaatkan langsung oleh tanaman padi gogo namun unsur P yang diberikan pada setiap perlakuan tidak seluruhnya dapat dimanfaatkan oleh

tanaman padi gogo. Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian Lestari (2016) Aplikasi 3-4 t/ha paitan basah mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan bermanfaat bagi perbaikan lingkungan tumbuh, sehingga diperoleh hasil kedelai hingga 1,94 t/ha.

b. Urin Ternak

Urin ternak sering tidak termanfaatkan secara optimal, fases banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pupuk kompos namun urin banyak terbuang dan tidak termanfaatkan dengan baik, padahal menurut Yusdian (2020) urine ternak seperti kelinci dapat dimanfaatkan sebagai pupuk alami pengganti urea, kandungan hara pada urine kelinci adalah 75% air, 2.72% nitrogen, 1.1% fosfor, dan 0,5% kalium. Secara singkat kandungan hara beberapa ternak tersaji pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Kandungan Unsur Hara Urin Ternak

Ternak	Nitrogen (%)	Fosfor (%)	Kalium (%)	Air (%)
Kambing	1.50	0.3	1.8	85
Sapi	1	0.5	1.5	92
Kelinci	2.72	1.1	0.5	75

Untuk mengoptimalkan jumlah kandungan hara dalam urin ternak maka dapat dilakukan kegiatan fermentasi urin tersebut dengan menambahkan bakteri pengurai,

Menurut hasil penelitian Rinekso et al., (2011) urin sapi yang difermentasi memiliki kadar nitrogen, fosfor, dan kalium lebih tinggi dibanding dengan sebelum difermentasi, sedangkan kadar C-organik pada urin sapi yang telah difermentasi menurun. Diperkuat menurut pendapat Kurniadinata (2008) pupuk cair dari urin sapi harus melalui proses fermentasi terlebih dahulu, setelah 7 hari fermentasi pupuk cair urin sapi dapat digunakan dengan indikator pupuk cair terlihat bewarna kehitaman dan bau yang tidak terlalu menyengat. Dalam proses fermentasi urin sapi menggunakan 1% dekomposer yang bertujuan untuk mempercepat proses fermentasi. Penggunaan urin sapi adalah dengan system kocor kedalam tanah setelah dilakukan pengenceran dengan penambahan air.

c. Azolla

Azolla adalah tanaman jenis paku air yang hidup di permukaan perairan. Tanaman ini sering dijumpai di lahan yang tergenang air dan juga lahan-lahan pertanian yang tergenang air terutama di lahan pesawahan. Bagi petani azola adalah tanaman yang mengganggu dan sering disisihkan dan dibiarkan kering di pematang sawah dan karena azola tumbuh bergerombol menutupi permukaan air dan menganggap dapat merusak pada tanaman mereka. Namun pengaruh yang diberikan oleh azola tidak seperti yang dibayangkan petani, setelah dilakukan penelitian oleh Sudadi dan Sumarno (2011) didapatkan hasil bahwa Azolla bisa

dimanfaatkan sebagai sumber N dan bahan organik pada budidaya padi sawah guna mengurangi penggunaan pupuk N kimia dan untuk meningkatkan kesuburan tanah. Azolla mampu melakukan fiksasi nitrogen sehingga menyebabkan kandungan nitrogen bisa mencapai 4-5%. Menurut penelitian Indarmawan *et al.* (2012) kandungan unsur hara yang terdapat dalam Azolla yaitu N (1,96-5,30%), P (0,16-1,59%), Si (0,16-3,35%), Ca (0,31-5,97%), Fe (0,04-0,59%), Mg (0,22-0,66%), Zn (26-989 ppm), Mn (66–2944 ppm).

Penggunaan Azolla sebagai pupuk organik dapat memberikan banyak keuntungan dari berbagai sudut. Dengan menggunakan Azolla, kebutuhan hara N yang selama ini disuplai oleh urea dapat dikurangi, hal tersebut dapat berdampak pada penurunan biaya produksi padi sehingga dapat meningkatkan keuntungan. Dari segi perbaikan kualitas lahan pertanian, pupuk organik dapat memberikan efek positif terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Efek negative terhadap tanah akibat dari penggunaan pupuk anorganik dapat berkurang. Dengan perbaikan area rhizosfer tanah sawah, maka di harapkan system pertanian berkelanjutan yang merupakan target dunia pertanian dapat tercapai. (Sudjana, 2014).

2. Sumber Unsur Phospor

a. Batang Pisang (Gedebok Pisang)

Batang pisang banyak ditemukan di lingkungan petani atau lahan pertanian, biasanya setelah pisang berbuah maka batang pisang akan ditebang oleh petani kemudian dibuang dan dibiarkan begitu saja, Berdasarkan hasil penelitian Suprihatin (2011) batang pisang menyimpan unsur hara yang dapat dimanfaatkan kembali oleh tanaman lain, terutama jika di fermentasikan menjadi pupuk organik cair,. Unsur hara yang terdapat dalam batang pohon pisang diantaranya adalah kalsium sebesar 16%, kadar kalium sebesar 23% dan kadar fosfor sebesar 32%.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan oleh Marwan *et al.* (2022) penggunaan POC bonggol pisang atau gedebok pisang berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun dan berat buah terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman melon, hasil terbaik untuk parameter berat buah yaitu dengan pemberian POC bonggol pisang 250 ml/liter air dengan rata-rata berat melon rata-rata 425,60 gr.

Dari keterangan diatas juga dapat disimpulkan bukan hanya kandungan fosfor saja yang dihasilkan dari sisa tanaman batang pisang, namun juga ada unsur kalium yang cukup tinggi, menurut Bahtiar *et al.*, 2016 Unsur Kalium pada kompos bonggol pisang mampu meningkatkan kandungan gula (gula reduksi dan sukrosa) tanaman jagung manis.

b. Tepung Tulang

Banyak sekali dijumpai tulang-tulang yang terbuang begitu saja baik tulang sapi, tulang ikan, tulang ayam, maupun tulang-tulang unggas yang lain sebagai limbah yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Jika dimanfaatkan dan diolah dengan baik tepung tulang dapat menjadi sumber pshospor organik alternative bagi tanaman. Pengolahan tulang menjadi tepung tulang dilakukan dengan metode penyangraian kemudian ditumbuk halus seperti tepung dan dimanfaatkan untuk keperluan pertanian. Menurut Fynnisa dan Rodiansyah (2019), serbuk tulang ayam mengandung C (41.2%), O₂ (24%), Ca (12,7%), N (10,2%), P (6,8%).

Pakar kimia Zoltán Palotai menerangkan: "tulang belulang ternak dapat menjadi pasokan alami fosfat yang baik untuk tanah pertanian di masa depan, karena senyawa tersebut mencapai sekitar 30 persen dari itu. Selain fosfor, produknya juga mengandung banyak alkaloida seperti kalsium, terutama dalam bentuk kalsium fosfat." (DW.com, 2018)

Tingkat kelarutan bahan pupuk dengan tulang ikan yang difermentasi menggunakan MOL mencapai 180 menit dan pupuk dengan penambahan tulang ikan sebagai filler mencapai 60 menit. Pupuk yang diperkaya unsur Fosfor dari tulang ikan yang difermentasi menggunakan MOL memenuhi SNI Pupuk NPK padat untuk kandungan P₂O₅ (Adiningsih dan Sitorus, 2017).

3. Bahan Alami sumber Kalium

a. Sabut Kelapa

Penggunaan sabut kelapa oleh masyarakat seringkali hanya sebagai untuk bahan bakar sampah, sebagian kecil dimanfaatkan oleh para pengrajin untuk membuat souvenir atau oleh-oleh, banyak yang sabut kelapa yang terbuang daripada dimanfaatkan. Maesaroh et al. (2014) memaparkan bagaimana potensi sabut kelapa sebagai bahan dasar pada pembuatan K₂SO₄ yang direaksikan dengan asam sulfat. Pupuk kalium sulfat banyak digunakan baik untuk perkebunan maupun petani kecil. Pupuk kalium yang banyak digunakan di Indonesia yaitu kalium klorida, namun akhir-akhir ini berkembang dengan menggunakan kalium sulfat. Hasil penelitian Gunadi (2009) K₂SO₄ secara nyata mempengaruhi hasil hasil umbi kering per tanaman, hasil umbi segar per petak, dan hasil umbi kering per petak tanaman bawang merah yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan pupuk KCl

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Risnah *et al.* (2013) abu sabut kelapa dapat meningkatkan K tersedia di dalam tanah pada pertumbuhan bibit kakao. Perlakuan 40 gram abu sabut kelapa memperlihatkan konsentrasi K tertinggi yaitu 2,16 me/100g tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 30 gram abu sabut kelapa dan perlakuan 20 gram abu sabut

kelapa. Hal ini juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi abu sabut kelapa efektif meningkatkan K tersedia tanah.

b. Abu Pembakaran Jerami

Membakar sisa tanaman adalah cara cepat petani dalam membersihkan lahan pertanian, selain menimbulkan polusi pembakaran jerami akan menghilangkan potensi zat hara lain yang terdapat dalam jerami seperti N, P, Ca dan Mg. Sangat sulit untuk merubah kebiasaan petani tersebut. Saat ini para peneliti mulai mencari dampak positif pembakaran sisa tanaman khususnya jerami bagi tanaman lain sehingga pembakaran jerami tidak sepenuhnya menjadi sia-sia.

Penelitian Djalil *et al*, (2004) mengungkapkan bahwa pertumbuhan stek tanaman ubi akan lebih cepat jika diberikan abu jerami sebanyak 54 gram/tanaman. Penetapan takaran abu jerami ini per tanaman ubi berdasarkan kandungan unsur kalium yang terkandung pada abu jerami padi yang telah beliau diteliti di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas.

Baon dan Sugiyanto (2011) mengungkapkan bahwa abu sisa tanaman dapat digunakan untuk menggantikan KCl. Untuk memperoleh kandungan K tanah yang sama, jumlah K₂O dalam bentuk abu sisa tanaman yang perlu diberikan ke dalam tanah atau nilai konversinya adalah sebanyak 1,44 kali dibandingkan jumlah K₂O dalam bentuk KCl. Penggunaan abu sisa tanaman juga dapat meningkatkan kandungan Ca, ketersediaan P, nisbah Ca/Mg dan pH tanah. Abu sisa tanaman tidak menyebabkan kehilangan nitrogen.

KESIMPULAN

Kegiatan pertanian tidak akan terlepas dari penggunaan pupuk sebagai penyedia unsurhara bagi pertumbuhan tanaman. Penggunaan input pupuk kimia yang berlebihan berdampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan sehingga alternative yang bias dilakukan adalah mengganti penggunaan pupuk kimia dengan pupuk organic yang reasal dari lingkungan sekitar laahan pertanian. Sumber hara nitrogen dapat diperoleh dari pemanfaatan tanaman thionia, urine ternak dan pemanfaatan tanaman azolla yang banyak tersedia di lahan sawah, sumber hara phosphor alami dapat diperoleh dengan mudah dari bahan yang berasal dari batang pisang dan tepung tulang ternak. Hara kalium data diperoleh dari penggunaan sabut kelapa dan abu sisa pembakaran tanaman seperti jerami padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arwan, Dwi Maharia, Sutarmin Ahmad, Sofyanto Hafari. 2022. *Pengaruh Pupuk Organik (POC) Bonggol Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Melon (Cucumis melo L)* Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian (JIMFP) Volume 2, Nomor 1 (2022): 169-175
- Bahtiar, Sultan Agung Amir Muayyad, Lutfi Ulfaningtias, Jefri Anggara, Cindy Priscilla, Miswar. 2016. *Pemanfaatan Kompos Bonggol Pisang (Musa acuminata) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Kandungan gula Tanaman Jagung Manis (Zea mays L. Saccharata)*. Jurnal Agritrop. Vol 14, No 1
- Baon. J. B. dan Sugiyanto. 2011. *Sifat Kimia Tanah Akibat Abu Asal Tanaman Pengganti Pupuk Kalium Dan Nilai Konversinya*. Jurnal Pelita Perkebunan Vol. 27(2): 98-108
- B. Sudjana, 2014. *Penggunaan Azolla Untuk Pertanian Berkelanjutan*. J. Ilm. Solusi, vol. 1, no. 2, hal. 72–81
- Chisholm, Hugh, ed. (1911). "Lawes, Sir John Bennet". Encyclopædia Britannica. Vol. 16 (11th ed.). Cambridge University Press. p. 300.
- Djalil, M., Dasril J., Pardiansyah. 2004. *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (Ipomoea batatas (L.) Pada Pemberian Beberapa Takaran Abu Jerami padi*. J. Stigma 12 (2): 192-195.
- Fynnisa Z, Asep Rodiansah. 2019. *Karakterisasi Morfologi Limbah Tulang Ayam*. Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Asahan
- Gunadi, N. 2009. *Kalium Sulfat dan Kalium Klorida sebagai Sumber Pupuk Kalium Tanaman Bawang Merah*. J.Hort Volume 19. No.2
- Hakim, N. dan Agustian. 2005. *Budidaya Tithonia dan Pemanfaatannya Dalam Usaha Tani Tanaman Hortikultura Dan Tanaman Pangan Secara Berkelanjutan pada Ultisol*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing XI/III Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2005. Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.
- Honcamp, F. 1931. *Historisches über die Entwicklung der Pflanzenernährungslehre, Düngung und Düngemittel*. In F. Honcamp (Ed.). Handbuch der Pflanzenernährung und Düngelehre, Bd. I und II. Springer, Berlin.
- <https://www.dw.com/id/pupuk-organik-dari-tulang-belulang-untuk-gantikan-pupuk-kimia/a-44551374>. Diakses pada 23 November 2022
- <https://www.suaratani.com/2023/02/pupuk-jadi-sumber-masalah-kenaikan.html>. Diakses tanggal 23 November 2022
- Indarmawan, T., A. S. Mubarak, G. Mahasri. 2012. *Pengaruh konsentrasi pupuk Azolla pinnata terhadap populasi Chaetoceros sp.* Journal Of Marine and Coastal Science, 1(1): 61-70.
- Kurniadinata, Ferry. 2008. *Pemanfaatan Feses dan Urin Sapi Sebagai Pupuk Organik Dalam Perkebunan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.)*. Samarinda : Universitas Mulawarman Kalimantan Timur.

- Lauriks, R., R. De Wulf ., S.E. Carter and A.I. Niang. 1999. *A Metodology for The Description of Boder Hedges and The Analysis of Variables Influencing Their Distribution : A Case Study In Western Kenya*. Agroforestry System 44; 69-86
- Lestari, Sri Ayu Dwi.2016. *Pemanfaatan Paitan (Tithonia diversifolia) sebagai Pupuk Organik pada Tanaman Kedelai*. Jurnal Iptek Tanaman Pangan Vol. 11 No. 1
- Ng'inja, J.O., A.I. Niang., C.A. Palm and R. Lauriks. 1998. *Traditional Hedges in Western Kenya. Typologi, Compotion, Distribution, Uses, Productivity and Tenure Pilot Project Report No. 8*. Regional Agroforestry Research Center, Maseno, Kenya
- Notohadiprawiro.2006. *Pengelolaan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Efisiensi Pemupukan*. <http://soil.faperta.ugm.ac.id/tj/1981/1984%20penge.pdf>. Diakses tanggal 16 Juni 2022
- Pahalvi, Heena & Rafiyya, Lone & Rashid, Sumaira & Nisar, Bisma & Kamili, Azra. (2021). *Chemical Fertilizers and Their Impact on Soil Health. Microbiota and Biofertilizers*, Vol 2 (pp.1-20)
- Rinekso, K.B., E. Sutrisno, S. Sumiyati. 2011. *Studi Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Fermentasi Urine Sapi (Ferisa) Dengan Variasi Lokasi Peternakan Yang Berbeda*. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Risnah, S. P., Yudono dan A. Syukur. 2013. *Pengaruh Abu Sabut Kelapa Terhadap Ketersedian K di Tanah dan Serapan K pada Pertumbuhan Bibit Kakao*. Jurnal Ilmu Pertanian. 16 (2): 79 – 91
- Situmorang, Heron and Widodo, Widodo and Busri , Saleh. 2017. *Pemanfaatan Tithonia Diversifolia Sebagai Subtitusi Pupuk N, P, Dan K Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi Gogo* Undergraduated thesis, Fakultas Pertanian UNIB
- Sudadi dan Sumarno. 2011. *Pengaruh Saat Pemupukan Urea pada Sistem Ganda Azolla-Padi Sawah Terhadap N-Kapital Tanah dan Hasil Padi di Entisol*. Sains Tanah – Jurnal Ilmiah Ilmu Tanah dan Agroklimatologi, Vol. 8 No.2 : 99-104.
- Suprihatin. 2011. *Proses Pembuatan Pupuk Cair Dari Batang Pohon Pisang*. Jurnal Teknik Kimia, Vol.5 No.2, pp. 429 – 432.
- Yuni Adiningsih, Saibun Sitorus. 2017. *Pemanfaatan Tulang Ikan Sebagai Alternatif Pemer kaya Fosfor Pupuknpk Berbahan Dasar Limbah Sludge Industri Sawit*. Prosiding Seminar Nasional Ke 1. Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda