



Research Articles

Potensi Suplemen Kerang Kijing (*Pilsbryocomcha excilis*) Sebagai Pupuk Alami Ramah Lingkungan

Potential of Mussel Shell (*Pilsbryocomcha excilis*) Supplement as Ecofertilizer

Irna Il Sanuriza*, Dwi Kartika Risfianty

Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Nahdlatul Wathan Mataram
Jl. Kaktus No.1-3 Mataram, Nusa Tenggara Barat, Telp. (0370) 641275 Indonesia

*corresponding author, email: inanuryza@gmail.com

Manuscript received: 14-11-2020. Accepted: 20-12-2021

ABSTRAK

Penggunaan pupuk kimia yang berlebih di lahan pertanian menyebabkan degradasi lahan. Penelitian ini bersifat ekperimental yang bertujuan untuk menganalisis derajat keasaman dan kandungan unsur makro pada cangkang kijing (*Pilsbryocomcha excilis*), serta menguji sifat kimia tanah lahan pertanian sebelum dan setelah aplikasi suplemen cangkang kijing (*Pilsbryocomcha excilis*). Penelitian dilakukan selama Juli-September 2020 di Laboratorium BPTP Narmada, Lombok Barat. Data hasil uji laboratorium dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplemen cangkang kijing (*Pilsbryocomcha excilis*) memiliki pH dan unsur makro yang potensial sebagai pupuk bahan organik yang ramah lingkungan untuk memperbaiki sifat kimia tanah. Hasil uji kimia tanah (pH dan unsur makro) meningkat setelah aplikasi suplemen cangkang kijing dibandingkan dengan sebelum aplikasi cangkang kijing. Suplemen cangkang kijing memiliki potensi sebagai pupuk organik yang ramah lingkungan.

Kata kunci: cangkang; kijing; pembenah tanah; suplemen

ABSTRACT

High input of chemical fertilizer causes land degradation on agriculture. This research is experimental which aims to analyze degree of acidity and macro-nutrients in mussel shell, and analyze chemical properties of soil before and after application of mussel shell supplement. The research was conducted during July to September 2020 at BPTP Laboratory, Narmada West Lombok. Data were analyzed descriptively. The results showed that mussel shell (*Pilsbryocomcha excilis*) had pH and macro-nutrients potential as an ecofertilizer. Soil chemical properties increase after application of mussel shell (*Pilsbryocomcha excilis*) supplement.

Key words: mussel; shell; soil enhancer; supplement

PENDAHULUAN

Penggunaan pupuk kimia yang berlebih di lahan pertanian menyebabkan degradasi lahan. Degradasi lahan didefinisikan sebagai proses penurunan produktivitas lahan yang sifatnya sementara maupun tetap (FAO, 1994; Kurnia, 2001; Koesmaryono, 2000). Peningkatan degradasi lahan sejalan dengan peningkatan aplikasi pupuk kimia oleh petani. Dirjen Pengelolaan DAS, dan Perhutanan Sosial, Kementerian Kehutanan (2011) melaporkan, luas lahan pertanian terdegradasi di Indonesia pada tahun 1968 mencapai 20 juta ha, dan pada 1990-an dan 2008 masing-masing mencapai 40 juta ha dan 78,8 juta ha.

Peningkatan angka degradasi lahan yang semakin meningkat sejalan dengan penambahan waktu, sehingga diperlukan solusi untuk menjaga kualitas tanah lahan pertanian. Upaya yang diterapkan petani untuk meningkatkan kualitas tanah pertanian adalah dengan menerapkan pertanian organik. Pertanian organik dinilai sebagai pertanian yang ramah lingkungan yang dapat membantu kestabilan kualitas lahan pertanian secara berkelanjutan, yaitu metode pertanian yang menggunakan sumber nutrisi tanaman dari bahan organik. Pertanian organik mampu meningkatkan aktivitas enzim tanah dan jumlah populasi mikroba tanah (Chang *et al.*, 2007), sehingga dapat meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas lahan. Gagnon & Berrouard (1994) juga melaporkan bahwa aplikasi beberapa sumber bahan organik dapat meningkatkan berat kering tanaman tomat mencapai 57-87%.

Penelitian mengenai pertanian organik yang ramah lingkungan terus dilakukan sampai saat ini. Bahan-bahan organik yang digunakan sebagai sumber nutrisi tanaman pada umumnya adalah memanfaatkan pupuk kandang. Beberapa penelitian yang telah dilaporkan seperti, sumber bahan organik dari kulit kacang yang dilaporkan Xu *et al.*, (2015) bahwa kulit kacang dapat meningkatkan kualitas tanah, dan kualitas biji kacang tanah. Laporan lain menyebutkan, sumber bahan organik dari kotoran sapi, keong mas, cangkang kemiri yang diolah menjadi pupuk organik cair memiliki kadar hara makro N 1,96 P 0,129 K 0,643 dan unsur hara mikro B 1,447 dan Mm 1,945 (Nasution & Silitonga, 2019) yang potensial diaplikasikan di lahan pertanian.

Penggunaan limbah cangkang sebagai sumber bahan organik dari siput seperti cangkang kijing (*Pilsbryocomcha excilis*) belum banyak dilaporkan, padahal potensi limbahnya dapat mencapai 100 kg/hari, dan mencapai 2.500-3000 kg/bulan. Potensi limbah cangkang kijing yang melimpah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber alternatif bahan pupuk organik terbarukan di lahan pertanian. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis derajat keasaman dan kandungan unsur makro pada cangkang kijing (*Pilsbryocomcha excilis*), serta menguji sifat kimia tanah lahan pertanian sebelum dan setelah aplikasi suplemen cangkang kijing (*Pilsbryocomcha excilis*).

BAHAN DAN METODE

Waktu, Kondisi, dan Tempat Percobaan

Penelitian ini merupakan percobaan eksperimental. Percobaan dilakukan di dua tempat, yaitu Montong Are, Desa Kediri, Kecamatan Kediri, Lombok Barat dan Laboratorium BPTP Narmada, Lombok Barat, selama Juni sampai dengan Agustus 2020. Lokasi penelitian adalah

lahan pertanian berupa lahan kering yang umumnya tanaman dipupuk menggunakan pupuk kimia (anorganik).

Perlakuan dan Desain Percobaan

Penelitian terdiri dari dua tahapan, pertama pengujian unsur makro yang terkandung pada cangkang kijing, kedua analisis sifat kimia tanah lahan pertanian sebelum dan setelah aplikasi suplemen cangkang kijing.

Pengamatan Peubah

Cangkang kijing yang digunakan merupakan limbah yang diperoleh dari Dusun Serumbung, Kecamatan Keruak, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. Limbah cangkang kijing dikumpulkan ke dalam karung sebagai bahan pembuatan suplemen dan dijadikan sebagai sampel uji kandungan pH, C-organik, N-Total, P-Total, dan K-Total di Laboratorium BPTP Narmada, Lombok Barat.

Bahan tanah yang digunakan merupakan tanah yang diambil langsung dari lokasi percobaan, Montong Are, Desa Kediri, Kecamatan Kediri, Lombok Barat. Sampel tanah yang diambil adalah sampel tanah yang belum dan sudah diaplikasikan dengan suplemen cangkang kijing yang diambil di lokasi penanaman lebu. Metode sampling dilakukan secara acak pada bagian sisi dan tengah lahan percobaan. Tanah sampling dicampur menjadi satu pada wadah sampel plastik untuk kemudian dilakukan uji pH, C-organik, N-Total, P-Total, dan K-Total di Laboratorium.

Aplikasi Suplemen Cangkang Kijing

Suplemen cangkang kijing yang diaplikasikan ke setiap tanah lubang tanam adalah sebanyak 6,25 g/lubang tanam. Suplemen dan benih lebu dibuatkan masing-masing lubang tugal. Lubang tugal suplemen diletakkan 5 cm dari lubang tanam tanaman lebu, yang selanjutnya tanah sampel dekat dari batang lubang tanam diambil pada saat tanaman berumur 15 hari setelah tanam.

Parameter dan Metode Analisis Kualitas Kimia Tanah

Tabel 1. Parameter dan Metode Analisis Kualitas Kimia Tanah

Parameter	Satuan	Metode
pH		Elektro pH Meter
C Organik	%	Walkey and Black
N Total	%	Kjedahl
P Total	%	Spectrofotometer
K Total	%	AAS

Analisis Data

Data hasil analisis laboratorium cangkang kijing dan uji tanah sebelum dan sesudah aplikasi suplemen cangkang kijing pada lokasi penelitian, dianalisis lebih lanjut menggunakan

kriteria penilaian status kimia tanah Pusat Penelitian Tanah (PPT, 1995). Selanjutnya data dibahas secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumber nutrisi merupakan salah satu faktor pembatas pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Agren *et al.*, 2012). Pemenuhan nutrisi tanaman umumnya diberikan dari luar dengan aplikasi pupuk kimia pada kadar tertentu, yang disesuaikan berdasar kebutuhan tanaman. Sufardi (2020) menjelaskan bahwa, nutrisi tanaman ialah unsur-unsur kimia yang dibutuhkan oleh tanaman untuk melangsungkan proses-proses fisiologis agar kehidupan tanaman tersebut berlangsung dengan baik, seperti C, N, P, dan K.

Derajat Keasaman (pH)

Kandungan unsur makro dan derajat keasaman cangkang kijing disajikan pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan suplemen cangkang kijing memiliki derajat keasaman yang tinggi, yaitu 8.74. Hasil tersebut menunjukkan cangkang kijing memiliki potensi sebagai pengatur derajat keasaman tanah, terutama pada tanah yang memiliki derajat keasaman rendah. Dalam beberapa kasus tanah yang memiliki pH terlalu rendah ($\text{pH} < 6$), perlu dilakukan netralisasi tanah. Peran penetralisir tersebut dapat diambil alih oleh suplemen cangkang kijing dengan menaikkan pH tanah mencapai pH 7 atau pH netral.

Tabel 2. Hasil analisis pH dan unsur makro cangkang kijing (*Pilsbryocomcha excilis*)

Parameter	Hasil Uji
pH	8.74
C-Organik	0.87%
N Total	0.22%
P ₂ O ₅	8 ppm
K ₂ O	0.31 ppm

Derajat keasaman yang tinggi pada cangkang kijing sejalan dengan hasil aplikasi suplemen cangkang kijing di lahan tanam. Lahan tanam yang awalnya bersifat asam, dengan pH 6 dapat ditingkatkan mendekati nilai pH netral, yaitu 6,5. pH tanah meningkat sebesar 0,53 setelah aplikasi suplemen cangkang kijing (Tabel 3). Hasil tersebut sejalan dengan laporan C.H. Lee *et al.* (2008) yang memperoleh Ph tanah meningkat 6,9-7,4 setelah penambahan cangkang tiram ke dalam tanah. menjelaskan bahwa suplemen cangkang kijing memiliki potensi sebagai pembenah derajat keasaman tanah. Tanaman umumnya dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada kisaran pH 6,5-7 (Ma'sum dan Sukartono, 2012).

pH tanah sangat penting karena larutan tanah mengandung unsur hara seperti nitrogen (N), posfor (P), dan kalium (K) yang dibutuhkan dalam jumlah tertentu pada masing-masing tanaman untuk tumbuh, berkembang, dan bertahan dari penyakit. Peningkatan pH larutan tanah di atas 5,5 dapat memacu ketersediaan N untuk tanaman. Oleh karena itu, pH Tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selama masa pertumbuhan vegetative karena berhubungan langsung dengan ketersediaan unsur hara tanaman. Selain itu, kondisi pH tanah yang berada di antara 6,0 hingga 7,0 juga dapat mendukung ketersediaan P bagi tanaman

kedelai hitam. Uraian tersebut kembali menguatkan bahwa suplemen cangkang kijing berpotensi sebagai bahan pupuk yang ramah lingkungan.

C-Organik

Kandungan C-Organik cangkang kijing tergolong rendah, yaitu 0,87% (Tabel 2). Hasil uji C-organik tanah di lahan tanam menunjukkan C-organik rendah yaitu 1,20%, setelah penambahan suplemen cangkang kijing di lahan tanam juga menunjukkan hasil yang sama rendah. Meski demikian, peningkatan persentase C-organik tetap ditunjukkan pada hasil pengujian laboratorium, yaitu meningkat sebesar 0,50% dari kondisi sebelumnya (Tabel 3).

Menurut Atmojo (2006) sistem pertanian bisa menjadi *sustainable* (berkelanjutan) jika kandungan bahan organik tanah lebih dari 2%. Kandungan C-organik rendah secara tidak langsung menunjukkan rendahnya produksi bahan organik pada tanah lahan tanam, karena bahan organik tanah merupakan salah satu parameter yang menentukan kesuburan tanah. Nilai C-organik pada tanah penelitian tergolong rendah disebabkan karena sangat kurangnya vegetasi pada tanah penelitian akibat sering diolah untuk dilakukan penanaman dan diangkutnya sisa-sisa panen keluar areal penanaman. Mukhlis dan Hanum (2011) juga menjelaskan bahwa, C-Organik tanah dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologi tanah, ciri fisik tanah dan kemampuan tanah dalam menahan unsur hara.

N Total

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman lebih besar dari 0,1% (Barker dan Pilbeam, 2007). Kandungan nitrogen (N) yang diperoleh cangkang kijing adalah 0,20% (Tabel 2), dan 0,10% pada lahan tanam (Tabel 3). Kandungan N tanah yang rendah disebabkan oleh pengolahan lahan tanam yang rendah dan minimnya upaya pengembalian bahan organik di lahan penelitian.

Tabel 3. Hasil analisis kualitas kimia tanah sebelum dan setelah aplikasi suplemen cangkang kijing (*Pilsbryocomcha excilis*) pada lahan pertanian Montong Are

Parameter	Hasil Uji	
	Sebelum Aplikasi Suplemen	Setelah Aplikasi Suplemen
pH	6.00	6.53
C-Organik	1.20%	1.70%
N Total	0.10%	0.14%
P ₂ O ₅	19 ppm	17 ppm
K ₂ O	0.08 ppm	0.10 ppm

Kandungan N setelah aplikasi suplemen cangkang kijing meningkat pada lahan tanam, meskipun hasil yang ditunjukkan kurang dari 1% (Tabel 3). Namun peningkatan N tersedia pada tanah tersebut menunjukkan suplemen cangkang kijing dapat dijadikan sebagai sumber bahan N tanah, yang selanjutnya dapat dimanfaatkan tanaman.

Kehadiran nitrogen tersedia di dalam tanah mampu mempercepat pertumbuhan dan perkembangan akar sehingga memperluas daya jelajah penyerapan air, dan unsur hara seperti P terlarut di dalam tanah (Wang *et al.*, 2007) yang dibutuhkan tanaman. Brady & Weil (2002) menambahkan bahwa unsur N berperan penting sebagai penyusun klorofil, protoplasma, protein, dan asam amino pada tanaman.

P₂O₅

Kandungan posfor pada cangkang kijing tergolong sangat rendah, yaitu 8 ppm atau setara dengan 0,0008% (Tabel 2). Posfor tanah yang diperoleh pada lahan tanam adalah 19 ppm, dan hasil tersebut turun menjadi 17 ppm setelah aplikasi suplemen cangkang kijing.

Penurunan unsur P pada lahan setelah aplikasi cangkang kijing dapat disebabkan oleh pemanfaatan unsur P yang baik oleh tanaman. P bersifat *immobile* di dalam tanah, akan tetapi P organik yang tersedia hanya mencapai 2% (Havlin *et al.*, 1999). Ketersediaan P dalam tanah dapat juga dipengaruhi oleh nilai pH, sebab pada hasil uji pH tanah yang diambil di lokasi penelitian menunjukkan hasil tanah pada kondisi asam (pH=6) (Tabel 2). Havlin *et al.* (1999) menjelaskan kembali bahwa P tersedia di dalam tanah tergantung kepada beberapa faktor yaitu, jumlah dan jenis mineral tanah, pH tanah, pengaruh kation, pengaruh anion, tingkat kejenuhan P, bahan organik, waktu dan suhu, dan penggenangan tanah. Selain itu, fosfor yang terdapat di dalam tanah adalah bukan fosfor murni, melainkan dalam berbagai bentuk senyawa. Sebagian besar pupuk yang diberikan ke dalam tanah, tidak dapat digunakan tanaman karena bereaksi dengan bahan tanah lainnya, sehingga nilai efisiensi pemupukan P pada umumnya rendah hingga sangat rendah (Winarso, 2005).

K₂O

Kisaran konsentrasi kalium di dalam tanaman menurut Mengel & Kirkby (2007) adalah berkisar antara 0,2-11%, sedangkan konsentrasu kalium di dalam tanah dikategorikan sangat rendah jika <10%, dan dikatakan tinggi jika mencapai 41-60% (Pusat Penelitian Tanah, 1995).

Berdasarkan hasil uji kandungan kalium pada cangkang kijing dan tanah lahan tanam menunjukkan nilai yang sangat rendah, yaitu dengan nilai secara berurut 0,31 ppm dan 0,08 ppm (Tabel 2 dan 3). Kandungan kalium setelah penambahan suplemen cangkang kijing di lahan tanam menunjukkan peningkatan sebesar 0,02 ppm. Meskipun tergolong sangat rendah, tetapi suplemen cangkang kijing secara konsisten memberi pertambahan nilai kimia tanah. Hal ini menguatkan kembali bahwa cangkang kijing berpotensi sebagai bahan pupuk organik ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Cangkang kijing (*Pilsbryocomcha excilis*) memiliki potensi sebagai pupuk alami yang ramah lingkungan. Kandungan unsur makro yang memenuhi syarat dari kebutuhan dasar tanaman, yaitu berkisar antara 0,22-0,87% dan derajat keasaman yang tinggi untuk rehabilitasi sifat keasaman tanah yang rendah. Sifat kimia tanah lahan pertanian termasuk ke dalam kategori sangat rendah. Aplikasi suplemen cangkang kijing dapat meningkatkan derajat keasaman dan unsur makro tanah yang ditandai dengan peningkatan unsur makro seperti C-

Organik, N Total, dan K₂O, akan tetapi belum cukup meningkatkan status sifat kimia tanah. Sehingga perlu diperlukan aplikasi suplemen cangkang kijing secara periodik.

Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kemenristekdikti atas dana yang diberikan melalui penelitian skim Penelitian Dosen Pemula Perguruan Tinggi tahun 2018 dengan nomor kontrak 074/SP2H/LT/DRPM/IV/2017

DAFTAR PUSTAKA

- Agren, G.I., M. Wetterstedt, M.F.K. Billberger. 2012. Nutrient limitation on terrestrial plant growth - modeling the interaction between nitrogen and phosphorus. *New Phytologist*. 194(4): 953-960. DOI: 10.1111/j.1469-.
- Atmojo, S. W. 2006. Degradasi lahan & Ancaman Bagi Pertanian. Solo Pos. Selasa Pon, 7 November 2006.
- Barker, A.V., and D.J. Pilbeam. 2007. *Handbook of Plant Nutrition*. Taylor and Francis Publ. CRS Press.
- Brady, N.C. and R.R. Weil. 2002. *The nature and Properties of Soil*. 13th Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Chang, E. H., R.S. Chung, & Y.H. Tsai. 2007. Effect of different application rates of organic fertilizer on soil enzyme activity and microbial population: Original article. *Soil Science and Plant Nutrition*. 53 (2): 132-140. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1747->.
- [FAO] Food Agriculture Organization. 1994. *Land degradation in South Asia, its severity, causes, and effects upon the people*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.
- Gagnon, B., & S. Berrouard. 1994. Effects of several organic fertilizers on growth of greenhouse tomato transplants. *Canadian Journal of Plant Science*. 74 (1): 167-168. DOI: <https://doi.org/10.4141/cjps94-035>.
- Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale, and W.L. Nelson. 1999. *Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management*. Sixth Edition. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Kementerian Kehutanan. 2011. *Penutupan lahan di Indonesia*. Kementerian Kehutanan. Jakarta.
- Kurnia, U. 2001. *Standardisasi dan penanggulangan lahan terdegradasi*. Laporan Akhir Bagian Proyek Sumberdaya Lahan dan Agroklimat. No.18/Puslitbangatanak/2001. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan agroklimat.
- Koesmaryono. 2000. Pemanfaatan teknologi indera dan sistem informasi geografi di bidang pertanian. Hal. 34-45. *Prosiding Seminar International: Penginderaan Jauh dalam Pengembangan Ekonomi dan Pelestarian Lingkungan*. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, Lapan Jakarta. Hotel Kartika Chandra Jakarta, 11-12 April 2000.
- Lee, C. H., D.K. Lee, M.A. Ali, & P.J. Kim. 2008. Effects of oyster shell on soil chemical and biological properties and cabbage productivity as a liming materials. *Waste Management*. 28 (12): 2702–2708. DOI:10.1016/j.wasman. 2007.12.005.
- Ma'sum, M., & Sukartono. 2012. *Pengelolaan Tanah*. Nusa Tenggara Barat: Argapuji Press.

- Mengel, K. and E.A. Kirkby. 2007. Principles of Plant Nutrition. Inter. Potash. Inst.
- Mukhlis, S., & H. Hanum. 2011. Kimia Tanah: Teori dan Aplikasi. Medan: USU Press.
- Nasution, J., & R. Silitonga. 2019. Analisis kandungan unsur hara pada pupuk cair kosarmas (kotoran sapi, keong maas, cangkang kemiri). Jurnal LPPM UGN. 9 (4): 21–25.
- [PPT] Pusat Penelitian Tanah. 1995. Petunjuk teknis evaluasi kesuburan tanah. Laporan Teknis No.14. Versi 1, 0. 1. REP II Project, CSAR, Bogor.
- Sufardi. 2020. Bab 2 Nutrisi Tanaman. Online Book. https://www.researchgate.net/publication/341539875_BAB_2_-NUTRISI_TANAMAN. [8 Nopember 2020].
- Wang, Y.P., B.Z. Houlton, & C.B. Field. 2007. A model of biogeochemical cycles of carbon, nitrogen, and phosphorus including symbiotic nitrogen fixation and phosphatase production. Advancing Earth And Space Science (AGU).
- Winarso. 2005. Pengertian dan Sifat Kimia Tanah. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Xu, C. Y., S.H. Bai, Y. Hao, R.C.N. Rachaputi, Z. Xu, & H.M. Wallace. 2015. Peanut shell biochar improves soil properties and peanut kernel quality on a red Ferrosol. *Journal of Soils and Sediments*, 15(11), 2220–2231. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11368-015-1242-z>