



PENGARUH APLIKASI DOLOMIT DAN ZEOLIT TERHADAP KUALITAS KIMIA TANAH PADA TAMBAK UDANG BERKELANJUTAN

Sukron Romadhona

Sekolah Pascasarjana Prodi Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

Email: sukronromadhona@gmail.com

Abstract

The cultivation of tiger prawns in ponds mostly still uses traditional farming systems, so that the nutrients present in the pond land and the level of pond productivity is low. One of efforts to increase nutrient content and pond productivity is by providing fertilizers both organic and inorganic fertilizers. Based on field observations one of the effort is by giving dolomite and zeolite. This study aims to determine the effect of dolomite and zeolite administration on the quality of pond soil and tiger shrimp production. 0.5 ton/ha; 1 ton/ha and 1.5 tons/ha. Each treatment was combined with 3 replications. Media was filled with pond soil as much as 5 kg with a mixture of dolomite and zeolite based on each dose. Shrimp seedlings are spread from August to November. The results showed that the effect of dolomite and zeolite could increase pH, potassium, calcium, and magnesium. The addition of 0.5 tons/ha of zeolite and 1.5 tons/ha of dolomite are the best doses in increasing the availability of pond soil nutrients. The addition of dolomite and zeolite affected the production of tiger shrimp. The addition of 0.5 tons/ha of zeolite produced shrimp production of 162.73 kg/ha or increased production to 15.8%. While dolomite 1.5 tons/ha produces production of 127.80 kg/ha or increases production to 10.5%.

Keywords: dolomites; zeolites; shrimp windu; ponds

Abstrak

Budidaya udang windu pada tambak kebanyakan masih menggunakan sistem budidaya secara tradisional, sehingga unsur hara yang ada dalam tanah tambak dan tingkat produktivitas tambak tersebut rendah. Salah satu upaya meningkatkan kandungan unsur hara dan produktivitas tambak adalah dengan pemberian pupuk baik organik maupun anorganik. Berdasarkan observasi lapangan salah satu upaya tersebut adalah dengan pemberian dolomit dan zeolit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dolomit dan zeolit terhadap kualitas tanah tambak dan produksi udang windu. Penelitian dilakukan pada bak dengan 8 perlakuan yaitu dengan penambahan dolomite dan zeolit dengan dosis 0 ton/ha; 0,5 ton/ha; 1 ton/ha dan 1,5 ton/ha. Masing-masing perlakuan dikombinasikan dengan 3 kali ulangan. Media bak diisi dengan tanah tambak sebanyak 5 kg dengan campuran dolomit dan zeolit berdasarkan masing-masing dosis perlakuan. Penebaran bibit udang dilakukan mulai bulan Agustus sampai November. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pemberian dolomit dan zeolit dapat meningkatkan pH, kandungan kalium, kalsium, dan magnesium. Penambahan zeolit 0,5 ton/ha dan dolomit 1,5 ton/ha merupakan dosis yang paling baik dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara tanah tambak. Penambahan dolomit dan zeolit berpengaruh terhadap produksi udang windu. Penambahan zeolit 0,5 ton/ha menghasilkan produksi udang 162,73 kg/ha atau menaikkan produksi hingga 15,8% sedangkan dolomit 1,5 ton/ha menghasilkan produksi sebesar 127,80 kg/ha atau menaikkan produksi mencapai 10,5%.

Kata kunci: dolomit; zeolit; udang windu; tambak

1. PENDAHULUAN

Manusia hidup di permukaan bumi sangat tergantung kepada tanah. Sebaliknya suatu tanah pertanian maupun perikanan yang baik ditentukan juga oleh ketepatan pengelolaannya. Kesalahan dalam pengelolaannya akan dapat mengakibatkan kerusakan-kerusakan tanah yang berakibat kepada rendahnya tingkat kesuburan yang terkait dengan ketersediaan unsur hara [1]. Salah satu bentuk kegiatan pertanian dalam arti luas adalah kegiatan perikanan yang banyak dilakukan di daerah pesisir pantai. Salah satu bentuk usaha perikanan yang dilakukan oleh petani di daerah pesisir adalah dengan mengusahakan tanah tambak untuk dibudidayakan sebagai tambak udang windu. Pengelolaan tambak udang windu yang baik dan benar harus diorientasikan pada kelestarian lingkungan tambak serta cara pengelolaan tanah. Pengelolaan ini merupakan bagian sangat vital bagi pertumbuhan serta perkembangan udang windu [2]. Keberhasilan usaha budidaya tambak udang windu sangat dipengaruhi oleh ketersediaan lahan pertambakan yang memenuhi persyaratan baik secara fisik, kimia, maupun biologi. Untuk mendapatkan areal yang memenuhi persyaratan sebagai lahan budidaya udang windu, perlu dilakukan perencanaan tentang penentuan areal tambak [3].

Produktivitas tambak udang sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor tanah yang memainkan peran penting dalam mendukung pertumbuhan dan kesehatan udang. Kualitas tanah, termasuk tekstur, struktur, dan kandungan bahan organik, memiliki dampak langsung pada ketersediaan nutrisi esensial dan retensi air tanah [4]. Tanah yang baik akan menyediakan nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan potasium secara optimal, mendukung pertumbuhan fitoplankton yang menjadi sumber pakan alami udang. Selain itu, pH tanah yang optimal juga menjadi faktor kunci, karena sebagian besar udang lebih baik tumbuh dalam lingkungan dengan pH antara 7-8. Kondisi tanah yang buruk, misalnya, tanah asam atau terlalu padat, dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan mengurangi ketersediaan nutrisi. Oleh karena itu, pemahaman dan pengelolaan faktor-faktor ini menjadi kunci dalam meningkatkan produktivitas tambak udang secara ilmiah [5].

Tambak udang berwawasan lingkungan secara ilmiah mencakup praktik-praktik yang mempertimbangkan dampaknya terhadap tanah secara menyeluruh. Dalam konteks ini, penting untuk memperhatikan kualitas tanah, menjaga keberlanjutan ekosistem, dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan [6]. Praktik-praktik berwawasan lingkungan melibatkan penerapan metode budidaya yang meminimalkan penggunaan bahan kimia berbahaya, mendukung rotasi tanaman untuk menjaga kesuburan tanah, dan melibatkan sistem manajemen limbah yang efisien [7]. Selain itu, perencanaan tambak yang memperhitungkan tata letak dan penggunaan lahan yang bijaksana dapat membantu mencegah degradasi tanah, menjaga keberlanjutan produksi udang, dan mendukung kelestarian lingkungan [8]. Dengan demikian, tambak udang berwawasan lingkungan secara ilmiah berupaya mencapai keseimbangan antara produksi udang yang berkelanjutan dan perlindungan terhadap kesehatan tanah serta ekosistem sekitarnya [9].

Rendahnya produktivitas tambak tradisional tersebut sangat dipengaruhi oleh sistem pengelolaan tanah tambak yang kurang tepat, kondisi teknis lahan tambak, keterampilan petani tambak, serta kemampuan dalam menyediakan permodalan. Kualitas tanah tambak sangat menentukan produktivitas tambak. Menurunnya produktivitas tanah merupakan

indikator menurunnya tingkat kesuburan tanah [3]. Salah satu upaya yang banyak dilakukan oleh petani udang windu dalam mengelola tanah tambak adalah tanah tambak yang baru selesai dibangun langsung digunakan untuk budidaya udang windu tanpa adanya perlakuan terlebih dahulu untuk menciptakan kondisi tanah yang sesuai untuk digunakan dalam budidaya tambak.

Berdasarkan observasi lapang yang dilakukan perlakuan tanah tambak dengan perlakuan pemberian dolomit dan zeolit telah dilakukan, akan tetapi bagaimana pengaruhnya terhadap kualitas tanah tambak para petani tambak belum mengetahui. Pemberian dolomit dan zeolit pada tanah tambak akan menimbulkan pengaruh yang berbeda pula, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang “Pengaruh Penambahan Dolomit dan Zeolit Terhadap Kualitas Tanah Tambak”.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan simulasi pengelolaan tambak secara tradisional dengan media terbatas yaitu media bak yang terbagi menjadi 8 perlakuan dan 3 kali ulangan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan tersebut terdiri dari D1 adalah dolomit dan untuk Z1 adalah zeolit; faktor kedua adalah dosis pupuk yaitu $D_0 = 0$ ton/ha; $D_1 = 0,5$ ton/ha; $D_2 = 1$ ton/ha dan $D_3 = 1,5$ ton/ha. Dari kedua faktor tersebut disajikan kombinasi sebagai berikut

D_{10} = Dolomit dosis 0 ton/ha : Z_{10} = Zeolit dosis 0 ton/ha

D_{11} = Dolomit dosis 0,5 ton/ha: Z_{11} = Zeolit dosis 0,5 ton/ha

D_{12} = Dolomit dosis 1 ton/ha : Z_{12} = Zeolit dosis 1 ton/ha

D_{13} = Dolomit dosis 1,5 ton/ha: Z_{13} = Zeolit dosis 1,5 ton/ha

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari tanah tambak udang windu tradisional Kabupaten Cilacap. Pengambilan contoh tanah tambak yang akan digunakan untuk analisa dilakukan dengan cara dicangkul [4]. Contoh tanah yang diambil dari kedalaman 5 cm. Tanah yang diambil dari tambak dimasukkan ke dalam bak sebanyak 5 kg, setelah itu tanah dikeringkan selama 7 hari. Setelah itu tanah yang telah diinkubasi ditambahkan dengan dolomit dan zeolit kemudian diinkubasikan lagi selama 7 hari. Persiapan media bak pada dasarnya adalah mengkondisikan seluruh media bak hingga siap digunakan.

Tanah yang diambil dari tambak dibiarkan hingga kering angin (kering angin standar untuk tanah tambak dengan kandungan air kurang lebih 20 % kondisi retak-retak). Kemudian dimasukkan ke dalam bak plastik ditimbang masing-masing bak berisi sebanyak 5 kg. Tanah dicampur dengan pupuk sesuai dengan dosis masing-masing perlakuan, setelah itu tiap bak diisi dengan air setinggi 10 cm (pada minggu pertama) pada minggu berikutnya ditambahkan air sampai ketinggian 15 cm dari permukaan tanah, hal ini berlangsung hingga saat panen. Panen dilakukan pada saat udang berumur kurang lebih 2,5 bulan. Ketinggian air dipertahankan dengan kondisi air tetap yaitu dengan ketinggian 15 cm dari permukaan tanah bak, jika air berkurang maka dilakukan penambahan air hingga mencapai ketinggian 15 cm. Selain itu penambahan air juga dapat berfungsi sebagai penyuplai unsur hara sehingga dapat menambah populasi pertumbuhan pakan alami pada perlakuan dan juga dengan penambahan air maka konsentrasi oksigen terlarut dapat terkontrol sehingga pertumbuhan udang tidak terhambat.

2.1 Penyebaran Benur Udang

Benih udang windu disebar pada bak perlakuan yang telah diberi perlakuan dolomite dan zeolit. Penyebaran benih dilakukan setelah tanah digenangi air selama satu minggu dengan harapan pakan alami telah tumbuh. Penyebaran benur udang dengan kepadatan 5 ekor per bak. Ukuran benur yang dipelihara pada media perlakuan adalah berukuran *post larva* 18 atau yang telah berumur 18 hari. Pengelolaan tambak secara tradisional merupakan pengelolaan yang tidak menambahkan makanan tambahan pada udang sehingga penumbuhan pakan alami menjadi sangat penting karena sebagai sumber pakan utama bagi udang. Analisis yang dilakukan di laboraotirum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Analisis yang Dilakukan di Laboratorium Fisika dan Kesuburan Tanah

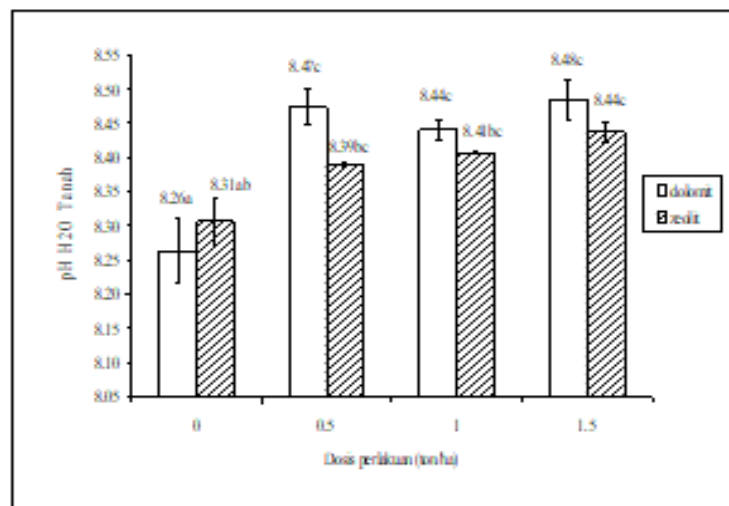
Macam Analisis	Parameter Metode Analisa Tanah
pH	pH meter
C Organik	Kurmis
N	Kyeldahl
P tersedia	Olsen
KTK	Ekstraksi NH ₄ OAC
Basa-basa tertukar (K, Ca, Na dan Mg)	Ekstraksi NH ₄ OAC
Pyrite	H ₂ O ₂

2.2 Analisis Data

Data yang diperoleh dari analisis laboratorium selanjutnya dianalisis statistik menggunakan analisis sidik ragam (Anova) dan jika terjadi perubahan yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Duncan bertaraf 5%. Dalam analisis statistik tersebut di atas digunakan SPSS for Windows.

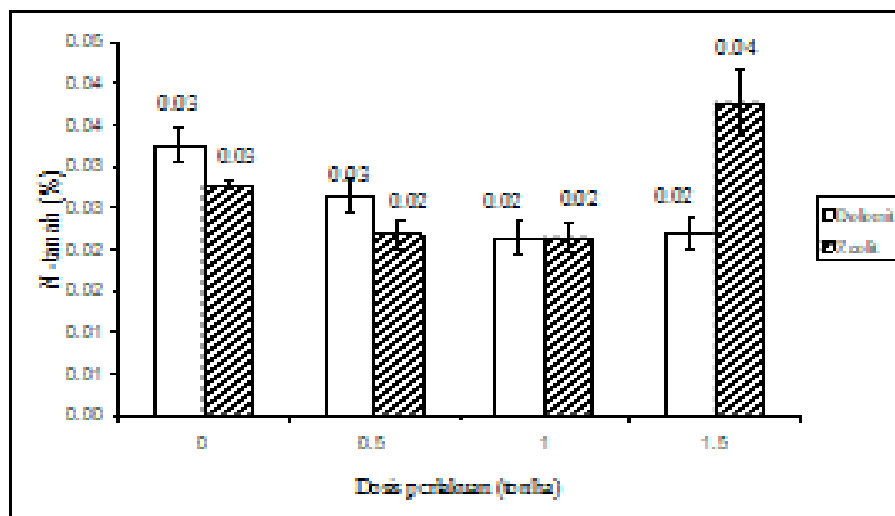
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat kemasaman atau disebut dengan pH. Nilai pH normal untuk tambak udang windu adalah 6 sampai dengan 9. Nilai pH di atas 10 dapat membunuh udang, sedangkan nilai pH di bawah 5 akan mengakibatkan pertumbuhan udang terhambat [10]. Perubahan nilai pH tanah tambak yang diperlakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



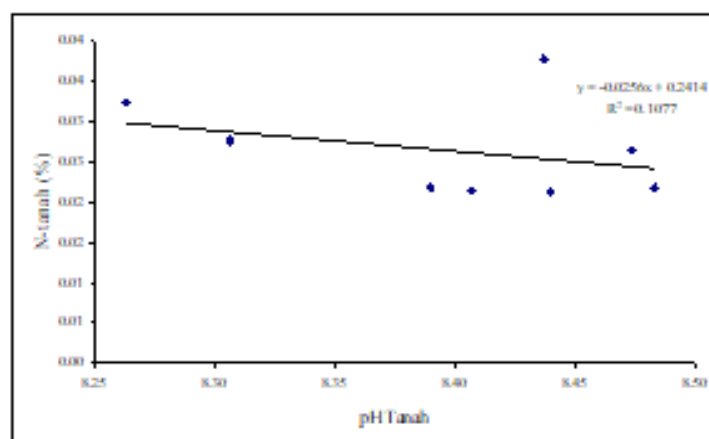
Gambar 1. Pengaruh Penambahan Dolomit dan Zeolit terhadap pH Tanah

Gambar di atas menunjukkan bahwa menambahkan dolomit dan zeolit dapat meningkatkan pH tanah tambak. Dengan dosis dolomit 1,5 ton/ha, nilai pH tanah setelah perlakuan mencapai nilai tertinggi 8,48, dan nilai terkecil 8,26, sehingga dapat disimpulkan bahwa menambah dolomit ke tanah perlakuan, atau tanah tambak, dapat meningkatkan pH tanah. Ini karena dolomit memiliki kemampuan untuk menetralkan reaksi tanah yang masam yang disebabkan oleh pemberian pupuk yang berlebihan. Nitrogen merupakan unsur hara makro utama yang dibutuhkan tanaman untuk proses pertumbuhan. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-) dan ion amonium (NH_4^+) [11]. Sebagian besar nitrogen diserap dalam bentuk ion nitrat karena ion tersebut bermuatan negatif sehingga selalu berada dalam larutan tanah dan mudah diserap. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh Penambahan Dolomit dan Zeolit terhadap N Tanah

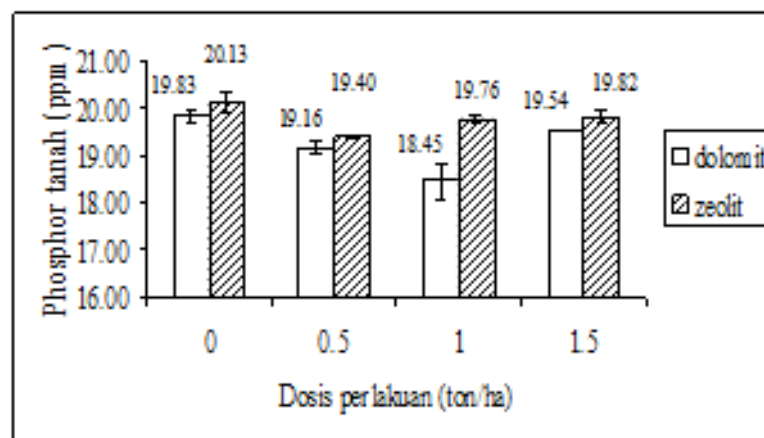
Kualitas tanah tambak udang windu yang dipengaruhi oleh penambahan dolomit dan zeolit. Pada Gambar 2 nilai kandungan nitrogen tertinggi untuk perlakuan zeolit dengan dosis 1,5 ton/ha adalah 0,04 %, dan nilai terendah adalah 0,02 %. Gambar 3 menunjukkan hubungan antara nilai pH tanah dan kandungan nitrogen tanah. Peningkatan pH di atas netral menunjukkan aktivitas mikroorganisme tanah yang aktif. Bakteri denitrifikasi adalah kemampuan bakteri atau mikroorganisme yang hidup pada pH di atas 7 untuk mengubah nitrat menjadi gas N_2 , yang dapat menguap ke udara dan didukung oleh kondisi tanah yang tergenang.



Gambar 3. Hubungan Antara pH Tanah dengan Kandungan Nitrogen Tanah

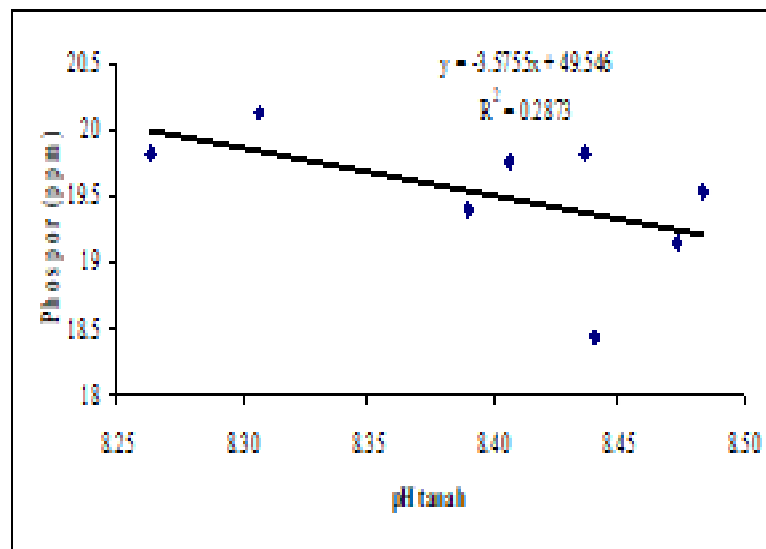
Pada tanah dalam keadaan tergenang, maka oksigen akan didesak keluar dan proses dekomposisi berlangsung dalam keadaan anaerob [12]. Oksigen tersebut dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk mereduksi nitrat dan nitrit sehingga nitrogen yang dibutuhkan tanaman hilang dalam bentuk elemennya. Unsur fosfor merupakan unsur hara yang penting bagi pertumbuhan tumbuhan air di tambak, yaitu seperti klekap dan fitoplankton yang merupakan sebagai pakan alami dari udang windu. Sumber utama fosfor dalam tanah berasal dari pelapukan mineral yang mengandung fosfor.

Gambar 4 memperlihatkan bahwa perlakuan zeolit memiliki kandungan P tanah tertinggi sebesar 20,13 ppm dengan dosis 0 ton/ha atau kontrol, sedangkan perlakuan D12, dolomit, memiliki kandungan P terendah sebesar 18,45 ppm dengan dosis 1 ton/ha. Ini disebabkan oleh fakta bahwa pada tanah alkalis, sebagian besar fosfor akan difiksasi dalam bentuk fosfat (PO_4^-) karena ketersediaan fosfor di tanah pada pH tinggi atau basa. Ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} bebas, serta mineral liat dan kapur bebas, juga tersedia [13]. Ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} akan membentuk kalsium fosfat dan magnesium fosfat kemudian senyawa tersebut akan mengalami pengendapan pada tanah dasar tambak sehingga ketersediaan P berkurang atau bahkan tidak tersedia. Selain fiksasi oleh Ca dan Mg, P tanah juga dipengaruhi oleh reaksi jerapan senyawa organik sehingga P menjadi tidak tersedia bagi tanaman terutama klekap dan fitoplankton yang merupakan pakan alami udang windu. Selain itu penggenangan dan pengeringan juga dapat mempengaruhi bentuk P anorganik yang ada dalam tanah serta transformasi P anorganik tanah [14].



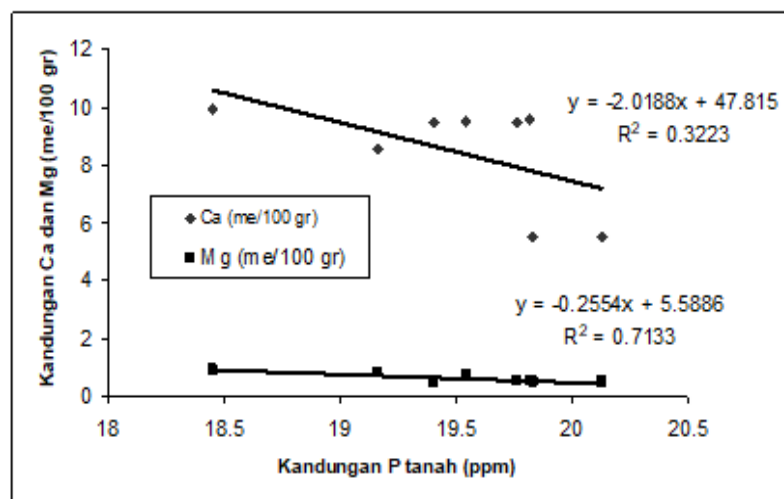
Gambar 4. Pengaruh Pemberian Dolomit dan Zeolit terhadap P Tanah

Gambar 5 menunjukkan bahwa nilai pH tanah meningkat seiring dengan penurunan kandungan P. Nilai pH tanah merupakan salah satu komponen yang mempengaruhi ketersediaan fosfor hara dalam tanah [15]; tingkat fosfor tertinggi dapat ditemukan antara pH 5,5 dan 7,0. Jika pH tanah di bawah 5,5 atau melebihi 7, ketersediaan fosfor akan menurun. Selain hal tersebut, ketersediaan fosfor di dalam tanah juga sangat dipengaruhi oleh kandungan unsur Ca^{2+} dan Mg^{2+} tanah. Hara fosfor (P) dalam tanah yang diaplikasi zeolit dan dolomit cenderung mengalami penurunan. Hal tersebut disebabkan fosfor tersebut difiksasi oleh Ca^{2+} dan Mg^{2+} yang tersedia dalam tanah.



Gambar 5. Hubungan antara pH dengan Kandungan P (ppm) Tanah

Grafik hubungan antara ketersediaan fosfor dengan kandungan Ca^{2+} dan Mg^{2+} dapat dilihat pada Gambar 6.

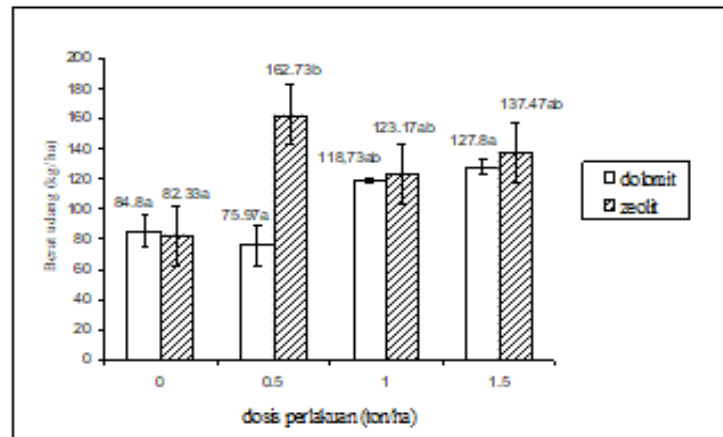


Gambar 6. Grafik Hubungan antara Ketersediaan Fosfor dengan Kandungan Ca^{+} dan Mg^{+} dalam Tanah

Tambak tradisional adalah tambak ekstensifikasi yang masih mengandalkan pakan alami dari hasil pemupukan sehingga produksi yang dihasilkan menjadi rendah. Salah satu upaya untuk menciptakan kondisi tanah yang digunakan untuk budidaya udang windu adalah dengan dilakukan penambahan dolomit dan zeolit ke dalam tanah tersebut sehingga dapat menambah kandungan unsur hara dalam tanah tambak tersebut untuk menumbuhkan klekap dan fitoplankton sebagai pakan alami utama udang windu dalam sistem budidaya udang windu secara tradisional.

Gambar 7 memperlihatkan bahwa dosis 0,5 ton/ha dolomit menghasilkan nilai produksi paling rendah 75,97 kg/ha, sedangkan dosis 0,5 ton/ha zeolit menghasilkan nilai produksi paling tinggi 162,33 kg/ha. Analisis sidik keragaman yang dilakukan menunjukkan bahwa pemberian dolomit dan zeolit memiliki efek yang signifikan, salah satu manfaat zeolit

dalam bidang tambak udang windu adalah memicu pertumbuhan fitoplankton sebagai bahan makanan alami bagi udang windu dan dengan pemakaian zeolit maka kelangsungan hidup udang naik menjadi 78,3% [16].



Gambar 7. Pengaruh Pemberian Dolomit dan Zeolit terhadap Produksi Udang Windu.

Produksi udang windu pada tanah tambak banyak dipengaruhi oleh berbagai faktor. Tidak hanya faktor dari tanah akan tetapi juga faktor lingkungan seperti suhu lingkungan, suhu air, kelarutan oksigen di sekitar tambak juga ikut mempengaruhi kehidupan udang windu pada tambak yang pada akhirnya juga ikut berpengaruh terhadap tingkat produksi udang windu pada tambak tersebut. Selain kondisi tanah dasar tambak yang dapat mempengaruhi tingkat produksi tambak, kondisi perairan juga ikut andil dalam mempengaruhi tingkat produksi tambak, hal ini sesuai dengan mutu air dan tanah yang digunakan untuk tanah tambak harus dipelihara untuk merangsang pertumbuhan pakan alami udang sehingga dapat meningkatkan kelangsungan hidup udang dan produktivitas tambak udang. Temperatur daerah penelitian berkisar 29°C dengan rata-rata konsentrasi oksigen antara 2,07 mg/liter sampai dengan 3,74 mg/liter. Kelarutan oksigen tersebut termasuk ke dalam kriteria rendah

Ditunjukkan bahwa berbagai dosis dolomit pada tanah tambak berdampak pada produksi udang windu. Pertanian dolomit dengan dosis 0,5 ton per ha menghasilkan nilai produksi 75,97 kg/ha. Ini memiliki kandungan bahan organik sebesar 0,45%, 19,14 ppm P_2O_5 , kapasitas tukar kation sebesar 24,51 mg/gr, dan kejenuhan basa sebesar 37,30%. Ini termasuk dalam status kesuburan sedang. Tambak yang memiliki tingkat kesuburan sedang sampai tinggi dapat meningkatkan produksi udang windu [17]. Hal tersebut dapat dilihat pada perlakuan yang sama dengan dosis yang berbeda yaitu dolomit dengan dosis 1 ton/ha nilai produksinya juga ikut meningkat. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa dengan adanya penambahan dolomit maka kandungan hara dalam tanah yang dibutuhkan oleh plankton sebagai sumber pakan utama bagi udang dapat meningkat.

Perlakuan dengan penambahan dolomit dosis 1,5 ton/ha menunjukkan nilai produksi yang paling tinggi yaitu sebesar 127,80 kg/ha. Perlakuan tersebut memiliki kandungan bahan organik 0,57%, 19,59 ppm P_2O_5 , memiliki kapasitas tukar kation 22,31 me/100g dan kejenuhan basa 41,43%. Berdasarkan tingkat kesuburannya tanah tambak dengan perlakuan zeolit dosis 1,5 ton/ha termasuk ke dalam kriteria kesuburan tanah yang sedang.

Ini sesuai dengan tingkat kesuburan tanah sedang sampai dengan tinggi dapat menunjang produksi tambak udang windu.

Kandungan KTK tanah sebesar 25,79 me/g, kejenuhan basa 41,08%, dan kandungan fosfor 19,48 ppm termasuk dalam tingkat kesuburan sedang pada perlakuan zeolit dengan dosis 0,5 ton/ha, yang memiliki nilai produksi tertinggi dibandingkan dengan perlakuan dengan penambahan zeolit lainnya. Dengan pH tanah 8,39, kandungan nitrogen yang sangat rendah 0,02% tidak memenuhi standar kualitas tanah untuk pertumbuhan udang windu. Pada perlakuan zeolit dengan dosis 0 ton/ha atau kontrol yang memiliki nilai produksi tambak udang windu sebesar 82,33 kg/ha memiliki kandungan KTK tanah, kejenuhan basa serta fosfor tanah yaitu 14,82 me/100g, 57,55% dan 20,11 ppm termasuk kedalam tingkat kesuburan tanah yang rendah [18]. Berdasarkan uraian di atas bahwa tingkat kesuburan tanah tambak yang tergolong kedalam kriteria sedang, Tanah yang digunakan untuk tambak yang memiliki tingkat kesuburan yang sedang hingga tinggi mampu menunjang tingkat produksi tambak yang digunakan untuk budidaya udang windu.

4. KESIMPULAN

Penambahan dolomit dapat meningkatkan pH, kandungan kalium, kalsium, magnesium tanah tambak serta produksi udang windu. Penambahan zeolit dapat meningkatkan pH, kandungan kalium, kalsium, magnesium tanah tambak serta produksi udang windu. Dosis zeolit terbaik adalah 0,5 ton/ha yang dapat menaikkan produksi udang windu hingga 15,8 %. Dosis dolomit terbaik adalah 1,5 ton/ha yang dapat menaikkan produksi udang windu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ohno, T. & Hettiarachchi, GM (2018). Soil Chemistry and the One Health Initiative: Introduction to the Special Section. *Journal of Environmental Quality*, 47(6), 1305–1309. <https://doi.org/10.2134/jeq2018.08.0290>
- [2] Hutapea, EM., Guswarni, A., & Edi, S (2022). Respon Perumbuhan Semai Mahoni (*Swietenia macrophylla* King) Terhadap Pemberian Dosis Dolomit Pada Komposisi Media Tanam Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Tanah Gambut Pertanian Universitas Bengkulu. *Journal of Global Forest and Environmental Science*, 2(2), 92–105.
- [3] Nardianto, B., Affandi, MI., & Murniati, K (2019). Studi Kelayakan dan Strategi Pengembangan Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Tambak Plastik di Kabupaten Kaur Bengkulu (Studi Kasus pada PT XYZ). *Indonesian Journal of Socio Economics*, 1(1), 47–60.
- [4] Kusuma, WA., Prayitno, SB., & Ariyanti, RW (2017). Kajian Kesesuaian Lahan Tambak Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Kecamatan Cijulang dan Parigi, Pangandaran, Jawa Barat dengan Penerapan Aplikasi Sistem Informasi Geografis. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 95–100.
- [5] Affandi, AS., Rahardja, BS., & Suprpto, H (2018). Pengaruh Kombinasi Biofilter *Glacilaria* sp. dan Zeolit terhadap Logam Berat Tibal (Pb) pada Media Air Laut. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(1), 10. <https://doi.org/10.20473/jafh.v7i1.11231>
- [6] Ezperanza, P., Suryadi, E., & Amaru, K (2023). Penggunaan Komposisi Media Tanam Arang Sekam, Cocopeat Dan Zeolit Pada Sistem Irigasi Tetes Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Melon. *Journal of Integrated Agricultural Socio Economics and Entrepreneurial Research*, 1(2), 19–24.
- [7] Romadhona, S., Puryono, KS., & Mussadun (2023). Assessment of the potential of organic land for food crops and horticulture in the tropical areas to support SDGS. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1266(1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1266/1/012028>
- [8] Romadhona, S., Mutmainnah, L., Wibowo, C., & Setiawati, TC (2020). “assessment of Coastal

- Vulnerability Index on potential agricultural land-CVI, Banyuwangi Regency.” *E3S Web of Conferences*, 142, 1–8. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202014201002>
- [9] Bahtiar, FY., Sudadi, S., & Cahyani, VR (2018). Sifat Kimia Tanah, Populasi Bakteri Pelarut Fosfat, Dan Hasil Cabai Pada Aplikasi Beberapa Jenis Mulsa Pada Inceptisol Ngemplak, Boyolali. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 32(2), 75. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v32i2.13418>
- [10] Amri, K (2003). Kiat Mengatasi Permasalahan Budi Daya Udang Windu secara Intensif. Cetakan 6. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- [11] Harjoko, D (2005). Hubungan Antara Dosis Pemupukan Nitrogen, Kadar Klorofil dan Laju Fotosintesis pada Tanaman Padi Sawah. <http://elib.pdii.lipi.go.id>.
- [12] Padel, S., Gerrard, C., Smith, L., Schader, C., Baumgart, L., Stolze, M., & Pearce, B (2015). *No Further Development of Methodologies for Sustainability Assessment and Monitoring in Organic/Ecological Agriculture*. 57.
- [13] Tisdale, S dan Nelson, W (1975). *Soil Fertility and Fertilizer*. Third Edition New York : Macmillan Publishing. Co., Inc. 694 pp.
- [14] Sitorus, RP (1985). *Evaluasi sumberdaya lahan*. Bandung : Tarsito.
- [15] Pillay, TVR (2004). *Aquaculture And The Environment*. Second Edition. UK: Blackwell Publishing.
- [16] Silva, KR, Wasielesky, W., & Abreu, PC (2013). Nitrogen and phosphorus dynamics in the biofloc production of the pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 44(1): 30-41.
- [17] Asbur, Y & Ariyanti, M (2018). Peran konservasi tanah terhadap cadangan karbon tanah, bahan organik, dan pertumbuhan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.). *Kultivasi*, 16(3), 402–411. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v16i3.14446>
- [18] Maleki, S., Zeraatpisheh, M., Karimi, A., Sareban, G., & Wang, L (2022). Assessing Variation of Soil Quality in Agroecosystem in an Arid Environment Using Digital Soil Mapping. *Agronomy*, 12(3), 1–18. <https://doi.org/10.3390/agronomy12030578>