

Peningkatan Inovasi *Superlizer* Menggunakan Biokatalisator EM4 untuk Mempercepat Pertumbuhan Tanaman Cabai

Muhammad Aminuddin Berlian¹, Hamdan Ditya Pratama², Nur Aulia Damayanti³, Maulana Dwi Zulkarnaen⁴, Denny Oktavina Radianto⁵

^{1,2,3,4,5} Prodi Teknik Perpipaan D4 Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya:

muhammadberlian@student.ppns.ac.id, hamdanditya28@student.ppns.ac.id,

aulia.damayanti@student.ppns.ac.id, maulanadwi@student.ppns.ac.id,

dennyokta@gmail.com

ABSTRACT.

Based on data obtained from BPS (Central Statistics Agency) in 2012 the number of farmers is 48% of the total workforce in Indonesia of around 49.8 million people (Alexandratos and Bruinsma 2012 p: 24). This situation is not enough to make Indonesia a prosperous and developed country. This is due to the low level of productivity of agricultural products because it is not supported by the use of good and environmentally friendly fertilizers. Farmers still often use chemical fertilizers which are capable of speeding up the planting period, but on the other hand in the long run it will actually have a risky negative impact. According to BPS data on fisheries, shrimp production in Indonesia can reach 200,000 tons per year. The shrimp shell contains protein (25% - 40%), chitin (15% - 20%), and calcium carbonate (45% - 50%). The quality of shrimp shell waste based on nutrient content and nutrients is quite good and suitable for use as liquid fertilizer, but until now this waste has not been used optimally, causing environmental pollution, especially odors and bad environmental aesthetics. The purpose of this study was to determine the process of making liquid organic fertilizer from shrimp shell waste (SUPERLIZER) and the effect of SUPERLIZER on the growth of chili plants. The method used in this study was to use 5 sample experiments with a comparison of the composition of shrimp shells and EM4 bacteria, namely (A) 200gram:100ml, (B) 300gram:100ml, (C) 400gram:100ml, (D) 500gram:100ml, (E) 600gram:100ml also used chemical fertilizer and water control which was tested for 10 days. The best results were obtained for sample (E) with a ratio of 600gram:100ml which gave a 5 cm increase in length compared to chemical fertilizers which only gave a 2.8 cm increase in length.

Keywords: *shrimp shells; liquid organic fertilizer; EM4 bacteria;*

ABSTRAK.

Berdasarkan data yang didapat dari BPS (Badan Pusat Statistik) pada tahun 2012 jumlah petani 48% dari total angkatan kerja di Indonesia sekitar 49,8 juta jiwa (Alexandratos dan Bruinsma 2012 hal:24). Keadaan ini belum cukup untuk meningkatkan Indonesia menjadi negara yang makmur dan maju. Hal ini dikarenakan tingkat produktivitas hasil pertanian yang rendah karena kurang didukung dengan penggunaan pupuk yang baik dan ramah lingkungan. Petani masih sering menggunakan pupuk kimia yang memang mampu mempercepat masa tanam, namun di sisi lain dalam jangka panjang justru akan menimbulkan dampak negatif yang beresiko. Menurut data BPS bidang perikanan, produksi udang di Indonesia bisa mencapai 200.00 ton per tahun. Pada bagian kulit udang mengandung protein (25% - 40%), kitin (15% 20%), dan kalsium karbonat (45% - 50%). Kualitas limbah kulit udang berdasarkan kandungan nutrisi dan unsur haranya cukup baik dan layak dijadikan bahan pembuatan pupuk cair, namun hingga saat ini limbah tersebut belum

dimanfaatkan secara maksimal, sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan khususnya bau dan estetika lingkungan yang buruk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pembuatan pupuk organik cair dari limbah kulit udang (SUPERLIZER) dan pengaruh SUPERLIZER terhadap pertumbuhan tanaman cabai. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan eksperimen 5 sampel dengan perbandingan komposisi kulit udang dan bakteri EM4 yaitu (A) 200gram:100ml, (B) 300gram:100ml, (C) 400gram:100ml, (D) 500gram:100ml, (E) 600gram:100ml juga menggunakan kontrol pupuk kimia dan air yang diujikan selama 10 hari. Hasil terbaik diperoleh pada sampel (E) dengan perbandingan 600gram:100ml yang memberikan penambahan panjang 5 cm dibandingkan dengan pupuk kimia yang hanya memberikan penambahan panjang 2,8 cm.

Kata kunci: kulit udang; pupuk organik cair; bakteri EM4;

PENDAHULUAN

Menurut Keraf (2002) munculnya masalah lingkungan hidup adalah masalah moral, persoalan perilaku manusia. Lingkungan hidup bukan semata-mata persoalan teknis. Pengolahan limbah yang kurang baik akan menjadi masalah serius di lingkungan sekitar. Selain menimbulkan bau yang tidak sedap, keberadaan limbah karena sifatnya cenderung menurunkan mutu, fungsi dan kemampuan lingkungan. Keberadaan limbah secara langsung maupun tidak langsung menimbulkan ketidaknyamanan atau dampak negatif bagi kesehatan masyarakat sekitar. Hal ini disebabkan pola pengolahan limbah selalu dikaitkan dengan teknologi dan pengelolaan yang relatif mahal. Namun, tidak semua limbah memiliki persepsi demikian. Melalui perkembangan penelitian yang ada, banyak jenis limbah yang dapat didaur ulang untuk dimanfaatkan kembali.

Data potensi udang di Indonesia udang merupakan salah satu komoditas penting di Indonesia. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) merilis data adanya kenaikan produksi udang nasional sebesar 2,6% dari 338.060 ton pada 2009 menjadi 352.600 ton pada 2010 dan saat ini dari tahun ke tahun potensi udang terus meningkat, yang diperkirakan rata-rata meningkat 7,4% per tahun. (Trubus, 2011).

Pengembangan usaha budidaya udang menjadi salah satu misi kementerian kelautan dan perikanan yang dipimpin Susi Puji Astuti yang menargetkan tahun ini diproduksi udang bisa meningkat hingga 32% dibandingkan tahun lalu menjadi lebih dari 785.000 ton. Dalam 5 tahun terakhir produksi udang nasional meningkat cukup signifikan yaitu 13,9% per tahun dengan melihat potensi lahan dan potensi pengembangan serta teknologi yang sudah kita miliki produksi udang nasional tahun 2015 ditargetkan sebesar 785.900 ton atau meningkat sekitar 32% dari produksi udang tahun 2014 592.000 ton. (KKP, 2015)

Permintaan udang diprediksi masih positif seiring meningkatnya: populasi, pendapatan, urbanisasi, dan permintaan akan makanan sehat (FAO, 2008; Delgado, 2003). Seperti limbah kulit udang adalah hasil samping yang dibuang industri pengolahan udang beku. Kulit udang dan cangkang kepiting limbah seafood merupakan sumber potensial pembuatan khitin dan khitosan, yaitu biopolimer yang secara komersil berpotensi dalam berbagai bidang industri. Manfaat khitin dan khitosan di berbagai bidang industri moderen cukup banyak, diantaranya dalam

industri farmasi, biokimia, bioteknologi, biomedikal, pangan, gizi, kertas, tekstil, pertanian, kosmetik, membran dan kesehatan. Disamping itu, khitin dan khitosan serta turunannya mempunyai sifat sebagai bahan pengemulsi koagulasi dan penebal emulsi (Marganov, 2003).

Hasil samping berupa kepala, kulit dan ekor udang. Pada bagian kulit udang mengandung protein (25% - 40%), kitin (15% -20%), dan kalsium karbonat (45% - 50%). Kandungan kitin dari kulit udang lebih sedikit dibanding kulit cangkang kepiting. Kandungan kitin pada limbah kepiting mencapai (50%-60%). Namun bahan baku yang mudah diperoleh adalah udang maka, proses pembuatan pupuk cair menggunakan limbah dari kulit udang. (Soetomo, 1990). Kualitas limbah udang berdasarkan kandungan nutrisi dan unsur haranya cukup baik dan layak dijadikan bahan pembuatan pupuk cair, namun hingga saat ini limbah tersebut belum diolah dan dimanfaatkan secara maksimal, sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan khususnya bau dan estetika lingkungan yang buruk.

Pupuk organik sudah lama dikenal para petani, jauh sebelum Revolusi Hijau berlangsung di Indonesia pada tahun 1960- an. Namun sejak Revolusi Hijau petani mulai banyak menggunakan pupuk buatan karena praktis penggunaannya dan sebagian besar varietas unggul memang membutuhkan hara makro (NPK) yang tinggi dan harus cepat tersedia. Menurut Simamora,dkk (2005). Pupuk organik cair adalah pupuk yang berasal dari hewan atau tumbuhan sudah mengalami fermentasi. kandungan bahan kimia di dalamnya maksimum 5%. Peneliti lainnya, Hadisuwitu (2007) mengatakan bahwa 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. Bangkitnya kesadaran sebagian masyarakat akhir-akhir ini akan dampak penggunaan pupuk buatan terhadap lingkungan dan terjadinya penurunan kesuburan tanah, mendorong dan mengharuskan penggunaan pupuk organik(Simanungkalik,dkk, 2006).

Dalam jangka pendek, pupuk kimia memang mampu mempercepat masa tanam karena kandungan haranya bisa diserap langsung oleh tanah, namun di sisi lain dalam jangka panjang justru akan menimbulkan dampak yang negatif. dampak yang negatif, seperti pergeseran tanah. Kerasnya tanah disebabkan oleh pemupukan sisa atau residu dari pupuk kimia tersebut, sehingga akibatnya tanah sulit terurai. Sifat bahan kimia adalah relative 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 dan berakibat akar tidak dapat berfungsi optimal dan pada gilirannya akan menurunkan kemampuan produksi tanaman tersebut (Notohadiprawiro, dkk., 2006) (Dampak negatif apa saja jelaskan dari sumber berita) (Notohadiprawiro, dkk., pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian pupuk organik cair). Memadukan antara potensi yang ada dengan permasalahan pertanian dan lingkungan maka peneliti berinisiatif untuk memanfaatkan limbah kulit udang yang ada dirumah-rumah makan

dan tempat pelelangan ikan sebagai bahan dalam pembuatan pupuk cair dengan bantuan bakteri EM4, sedangkan untuk mengetahui efektifitas pupuk organik cair yang telah dibuat maka dalam penelitian ini kami menggunakan percobaan pemupukan pada tanaman cabai.

TINJAUAN LITERATUR

1. Udang Vanamiee

Sebagian besar limbah udang berasal dari kulit, kepala, dan ekor udang. Fungsi kulit udang tersebut pada hewan udang (hewan golongan invertebrata) yaitu sebagai pelindung (Neely dan Wiliam, 1969). Kulit udang mengandung protein (25 % - 40%), kalsium karbonat (45% - 50%), dan kitin (15% - 20%), sedangkan kulit kepiting mengandung protein (15,60% - 23,90%), kalsium karbonat (53,70 - 78,40%), dan kitin (18,70% - 32,20%) (Focher dkk, 1992). Menurut Anonim (2003), kandungan kitin pada kulit kepiting memang lebih tinggi dibandingkan pada kulit udang, tetapi karena bahan baku yang mudah diperoleh adalah udang, maka proses kitin dan kitosan biasanya lebih memanfaatkan limbah udang. Menurut Zulkarnain (2011), bahwa secara umum tubuh udang vannamei dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian kepala yang menyatu dengan bagian dada (*Cephalothorax*) dan bagian tubuh sampai ekor (*Abdomen*). Bagian cephalothorax tertutup oleh karapas. Karapas ke arah anterior membentuk tonjolan runcing bergerigi disebut rostrum. Seluruh tubuh terdiri atas segmen-segmen yang terbungkus eksoskeleton dari kitin yang diperkeras kalsium karbonat.

Kulit udang yang mengandung senyawa kimia kitin dan kitosan merupakan limbah yang mudah didapat dan tersedia dalam jumlah yang banyak, limbah kulit udang tersebut sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal (Marganof, 2003). Potensi produksi udang di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat. Selama ini potensi udang Indonesia rata-rata meningkat sebesar 7,4 % per tahun. Data tahun 2003, potensi udang nasional mencapai 633.681 ton. Dari proses pembekuan udang untuk ekspor, 60 - 70 % dari berat total udang menjadi limbah (kulit udang) sehingga diperkirakan akan dihasilkan limbah udang sebesar 510.266 ton (Prasetyo, 2004). Limbah kulit udang tersebut berasal dari sisa pemanfaatan dan pengolahan udang sebagai bahan makanan oleh masyarakat. Limbah tersebut sering dibuang begitu saja karena masyarakat belum mengerti tentang pemanfaatannya, yang kemungkinan dapat bermanfaat untuk pengendalian limbah logam berat yang masuk lingkungan.

Kitin dan kitosan mempunyai sifat polielektrolit kation sehingga dapat berperan sebagai penukar ion (ion exchanger) dan dapat berperan sebagai absorben terhadap logam berat dalam air limbah. Kitin dan kitosan berperan sebagai penukar ion dan sebagai absorben logam berat, maka kitin dan kitosan dari limbah udang sangat berpotensi dalam memecahkan masalah pencemaran lingkungan perairan dengan penyerapan yang lebih murah dengan bahan yang mudah didapatkan (Hirano, 1986). Perbedaan antara kitin dan kitosan

didasarkan pada kandungan nitrogennya. Bila nitrogen kurang dari 7%, maka polimer disebut kitin dan apabila kandungan total nitrogennya lebih dari 7% maka disebut kitosan. Kitosan yang disebut juga dengan β -1,4-2 amino-2-dioksi-D-glukosa merupakan senyawa yang tidak larut dalam air, sedikit larut dalam HCl, HNO₃, dan H₃PO₄ dan tidak larut dalam H₂SO₄.

Kitosan tidak beracun, mudah mengalami biodegradasi dan bersifat polielektrolitik, disamping itu kitosan dapat dengan mudah berinteraksi dengan zat-zat organik lainnya seperti protein, oleh karena itu, kitosan relatif lebih banyak digunakan pada berbagai bidang industri terapan dan industri kesehatan (Zakaria, 2000).

Kitin merupakan polisakarida kedua terbanyak di alam setelah selulosa dan di alam setiap tahunnya dihasilkan sekitar 108 ton kitin (Muzzarelli, 1985). Kitin dapat ditemukan pada eksoskeleton serangga, Molusca, Coelenterata, Nematoda, Crustaceae dan dinding sel jamur. Kitin mempunyai rumus molekul C₁₈H₂₆N₂O₁₀ merupakan zat padat yang tak berbentuk (amorphous), tak larut dalam air, asamanorganik encer, alkali encer dan pekat, alkohol, dan pelarut organik lainnya tetapi larut dalam asam- asam mineral yang pekat (Hirano, 1986; Zakaria, 2000). Kitin kurang larut dalam air dibandingkan dengan selulosa dan merupakan N glukosamin yang terdeasetilasi sedikit, sedangkan kitosan adalah kitin yang terdeasetilasi sebanyak mungkin (Hirano, 1986).

Menurut Anonim (2006), dikatakan bahwa isolasi kitin dari kulit udang/kepiting biasanya dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama adalah penghilangan mineral (demineralisasi). Tahap ini dapat dilakukan dengan menambahkan larutan asam klorida. Tujuannya untuk menghilangkan mineral-mineral yang ada dalam kulit udang, terutama kalsium, karena itu, ada beberapa sumber yang menyebut tahap ini dengan nama tahap dekalsifikasi. Tahap kedua adalah tahap penghilangan protein (deproteinasi). Tahap ini bertujuan untuk menghilangkan protein. Biasanya dilakukan dengan menambahkan larutan natrium hidroksida (NaOH), sambil dipanaskan pada suhu yang tidak terlalu tinggi ± 60 -70°C. Tahap ketiga adalah tahap penghilangan warna. Tahap ini dapat dilakukan atau tidak, tergantung keperluan. Penghilangan warna dapat menggunakan larutan oksidator, seperti asam oksalat, kaporit atau KMnO₄. Tahap penghilangan warna untuk tujuan tertentu cukup dengan menggunakan alkohol atau aseton. Setelah melalui ketiga tahap tersebut, biasanya akan diperoleh kitin, dari 1 kg kulit udang, akan diperoleh kitin sebanyak 200 - 250 gram (Hartati, dkk, 2002).

2. Biodekomposer

Biodekomposer merupakan bioaktivator perombak bahan organik biologis yang diracik khusus untuk meningkatkan efisien dekomposisi sisa-sisa tanaman, mengurangi penyebab penyakit, dan masalah lingkungan dan sistem penumpukan sampah. Biodekomposer merupakan konsorium mikroba perombak selulosa dan lignin dengan fungsi metabolik yang komplementer

merombak dan mengubah residu organik menjadi bahan organik tanah, serta menyuburkan tanah. Penggunaan biodekomposer pada residu bahan organik pertanian mampu mengubah lingkungan mikro tanah dan komunitas mikroba menuju peningkatan kualitas tanah dan produktivitas tanaman (Saraswati, 2004).

Manfaat mikroba dalam usaha pertanian belum disadari sepenuhnya, bahkan sering diposisikan sebagai komponen habitat yang merugikan, karena pandangan umum terhadap mikroba lebih terfokus secara selektif pada mikroba patogen yang menimbulkan penyakit pada tanaman. Padahal sebagian besar spesies mikroba merupakan mikroflora yang bermanfaat, kecuali beberapa jenis spesifik yang dapat menyebabkan penyakit bagi tanaman (Wantanabe, 1979).

Agen dekomposer dapat digunakan untuk mempercepat dan meningkatkan kualitas hasil pengomposan, dan telah diproduksi secara komersial, umumnya dalam bentuk konsorsium mikroorganisme (disebut dengan bioaktivator). Dekomposer adalah makhluk hidup yang berfungsi untuk menguraikan bahan organik baik yang berasal dari tumbuhan maupun hewan, sehingga materi yang diuraikan dapat diserap oleh tumbuhan yang hidup disekitar daerah tersebut (Saraswati, 2007).

Kualitas limbah udang berdasarkan kandungan nutrien dan unsur haranya cukup baik dan layak dijadikan bahan pembuatan pupuk cair, namun hingga saat ini limbah tersebut belum diolah dan dimanfaatkan secara maksimal, sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan khususnya bau dan estetika lingkungan yang buruk. (Simanungkalik,dkk, 2006).

3. Pupuk Organik Cair

Pupuk merupakan bahan yang mengandung sejumlah nutrisi yang diperlukan bagi tanaman. Pemupukan adalah upaya pemberian nutrisi kepada tanaman guna menunjang kelangsungan hidupnya. Pupuk dapat dibuat dari bahan organik ataupun anorganik. Pemberian pupuk perlu memperhatikan takaran yang diperlukan oleh tumbuhan, jangan sampai pupuk yang digunakan kurang atau melebihi takaran yang akhirnya akan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk dapat diberikan lewat tanah ataupun disemprotkan ke daun. Sejak dulu sampai saat ini pupuk organik diketahui banyak dimanfaatkan sebagai pupuk dalam sistem usaha tani oleh para petani (Sutedjo, 2010: 9- 10).

Pupuk organik adalah pupuk yang diproses dari limbah organik seperti kotoran hewan, sampah, sisa tanaman, serbuk gergajian kayu, lumpur aktif, yang kualitasnya tergantung dari proses atau tindakan yang diberikan (Yulipriyanto, 2010: 223).

Menurut Hadisuwito (2007: 13) pupuk organik cair adalah larutan yang berasal dari hasil 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 cair adalah secara cepat mengatasi

defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara yang cepat. Dibandingkan dengan pupuk anorganik cair, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk organik cair juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman (Hadisuwito, 2007: 14).

Menurut Purwowidodo (1992: 81) bahwa pupuk organik cair mengandung unsur kalium yang berperan penting dalam setiap proses metabolisme tanaman, yaitu dalam sintesis asam amino dan protein dari ion-ion ammonium serta berperan dalam memelihara tekanan turgor dengan baik sehingga memungkinkan lancarnya proses-proses metabolisme dan menjamin kesinambungan pemanjangan sel.

4. Bakteri EM4

Produk EM4 merupakan bakteri fermentasi bahan organik tanah yang dapat menyuburkan tanaman dan menyehatkan tanah. Terbuat dari hasil seleksi alami mikroorganisme fermentasi dan sintetik di dalam tanah yang dikemas dalam medium cair. EM4 dalam kemasan berada dalam kondisi istirahat (dorman). Sewaktu diinokulasikan dengan cara menyemprotkannya ke dalam bahan organik dan tanah atau pada batang tanaman, EM4 akan aktif dan memfermentasi bahan organik (sisa-sisa tanaman, pupuk hijau, pupuk kandang, dll.) yang terdapat dalam tanah. Hasil fermentasi bahan organik tersebut adalah berupa senyawa organik yang mudah diserap langsung oleh perakaran tanaman misalnya gula, alkohol, asam amino, protein, karbohidrat, vitamin dan senyawa organik lainnya. Pemberian bahan organik ke dalam tanah tanpa inokulasi EM4 akan menyebabkan pembusukan bahan organik yang terkadang akan menghasilkan unsur anorganik sehingga akan menghasilkan panas dan gas beracun yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Selain mendekomposisi bahan organik di dalam tanah, EM4 juga merangsang perkembangan mikroorganisme lainnya yang menguntungkan untuk pertumbuhan tanaman, misalnya bakteri pengikat nitrogen, bakteri pelarut fosfat dan mikoriza. Mikoriza membantu tumbuhan menyerap fosfat di sekitarnya. Ion fosfat dalam tanah yang sulit bergerak menyebabkan tanah kekurangan fosfat. Dengan EM4 hife mikoriza dapat meluas dari misellium dan memindahkan fosfat secara langsung kepada inang dan mikroorganisme yang bersifat antagonis terhadap tanaman. EM4 juga melindungi tanaman dari serangan penyakit karena sifat antagonisnya terhadap patogen yang dapat menekan jumlah patogen didalam tanah atau pada tubuh tanaman.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini, yakni menggunakan metode kuantitatif. Adapun data dan sumber data pada penelitian ini diperoleh dengan

melakukan eksperimen untuk menguji pertumbuhan tanaman cabai menggunakan metode tanpa pupuk, pupuk organik cair, dan pupuk berbahan kimia. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini diambil melalui metode dengan eksperimen atau percobaan, yaitu dengan melihat pertumbuhan tinggi pada tanaman cabai yang telah diberi SUPERLIZER, Pupuk Kimia, dan Air. Dengan eksperimen tersebut akan diperoleh data. Dan Teknik analisis data menggunakan teknik analisis data teknik analisis data kuantitatif. Karena penelitian ini difokuskan pada proses pertumbuhan cabai.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Proses Pengolahan Kulit Udang menjadi pupuk organik cair

Salah satu cara untuk memanfaatkan limbah kulit udang adalah dengan membuat pupuk organik cair yang ramah lingkungan. Adapun cara membuat pupuk organik cair ini sebagai berikut :

Pada tahap awal kulit udang dipisahkan dari daging udang, kemudian dicuci bersih. setelah itu dihaluskan dengan blender hingga hancur serta ditambah air. Setelah itu, tinggal mencampur blenderan kulit udang tersebut dengan bakteri em4 sebanyak 100ml dan air 1 liter. Buat masing kulit udang baik yang 200,300,400,500, maupun 600 gram dengan campuran bakteri em4 yang sama. Terakhir menaruh campuran antara kulit udang dan bakteri em4 kedalam sebuah botol dan mendiamkan untuk fermentasinya selama 1 minggu dan siap untuk dipakai pupuknya.

2. Manfaat Kulit Udang dan EM4

Melalui pendekatan teknologi yang tepat, potensi limbah kulit udang dapat diolah lebih lanjut menjadi senyawa polisakarida dimana di dalamnya termasuk chitin $[(C_8H_{13}NO_5)_n]$. Chitin ini dapat diolah lebih lanjut menjadi chitosan $[(C_6H_{11}NO_4)_n]$ dan glukosamin $(C_6H_{13}NO_5)$. Ketiga produk ini mempunyai sifat mudah terurai dan tidak mempunyai sifat beracun sehingga sangat ramah terhadap lingkungan sehingga dapat menghasilkan produk yang bermanfaat dalam bidang pertanian seperti promotor dan pupuk.

Bagi kesehatan yakni Pencegah anemia, Mencegah osteoporosis, Meningkatkan sistem imun tubuh, Mencegah depresi, Mencegah pertumbuhan kanker, Menurunkan kolesterol. Sedangkan bagi pangan dan pertanian yakni Bahan pengganti formalin, Bahan pembuat kaldu, dan Bahan pembuat pupuk.

Pupuk berbahan dasar kulit udang ini ditemukan oleh Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) dengan memodifikasi bahan polimer. Menurut Kepala Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi BATAN, Hendig WInarno, kulit udang merupakan bahan alam yang dapat diproses menjadi Oligochitosan yang menghasilkan produk yang bermanfaat dalam bidang pertanian seperti promotor dan pupuk. Oligochitosan ini dapat bermanfaat untuk meningkatkan daya tahan tumbuh tanaman, mencegah dan mengurangi penyakit tanaman, meningkatkan imunitas tanaman dari penyakit serta meningkatkan produktivitas tanaman.

Adapun kandungan EM4 yaitu Bakteri Fotosintetik (*Rhodospseudomonas* Sp), merupakan bakteri pembentuk zat-zat yang bermanfaat, seperti ; asam amino, asam nukleat, zat bioaktif yang berasal dari gas berbahaya dan juga gula, dimana zat-zat tersebut berguna untuk mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Bakteri asam laktat (*Lactobacillus* Sp), Bakteri ini berguna untuk menekan pertumbuhan jumlah mikroorganisme (patogen) yang terdapat di dalam tanah atau pada tubuh tanaman; dan mempercepat proses perombakan bahan organik. Ragi / Yeast (*Saccharomyces* Sp), Ragi berfungsi untuk membentuk zat anti bakteri; ragi juga dapat menghasilkan zat berupa asam-asam amino dan gula yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintetik melalui proses fermentasi, zat tersebut bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman; ragi juga menghasilkan zat-zat bioaktif yang berguna untuk meningkatkan jumlah sel aktif dan perkembangan akar. Actinomycetes, Mikroorganisme ini dapat menghasilkan zat-zat anti mikroba dari asam amino yang dihasilkan bakteri fotosintetik.

Zat-zat anti mikroba yang dihasilkan ini terbukti dapat menekan laju pertumbuhan jamur atau bakteri serta dapat pula meningkatkan kualitas tanah dengan cara meningkatkan aktivitas anti mikroba tanah. Jamur Fermentasi (*Aspergillus* dan *Penicillium*), Jamur fermentasi digunakan untuk memfermentasi bahan organik tanah secara cepat untuk menghasilkan senyawa organik yang mudah diserap oleh akar tanaman. Jamur ini juga dapat membantu menghilangkan bau busuk dan mencegah serangga atau ulat-ulat yang dapat merugikan dan merusak tanaman dengan cara menghilangkan persediaan makanannya. Karena mengandung mikroorganisme yang baik, larutan EM4 ini tidak beracun dan ramah lingkungan sehingga tidak akan menimbulkan pencemaran lingkungan yang dapat merugikan bagi organisme lain disekitarnya.

3. Uji Kadar Nitrogen pada SUPERLIZER

Menurut (Sri Utami Lestari, 2018) menunjukkan berdasarkan eksperimennya pupuk organik cair yang memiliki kadar Nitrogen (N) sebesar 2,57 % yang dihasilkan oleh kompos *Azola Mycrophylla* yang mengandung tumbuhan azola pinata (kayu apu dadak) memiliki pengaruh lebihcepat dalam proses pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan pupuk kandang sapi karena mengandung unsur hara makro dan mikro dalam tanah yang tinggi.

Berdasarkan uji laboratorium di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, SUPERLIZER menunjukkan kandungan Nitrogen (N) sebesar $(0,10 \pm 2,7)\%$ b/b, hal ini menunjukkan bahwa kandungan Nitrogen yang terdapat pada SUPERLIZER mempunyai kandungan hara yang tinggi sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar. Juga berperan penting dalam hal pembentukan hijau daun, pembentukan protein, komponen Asam Nukleat, Hormon, dan koenzim. Sehingga, dapat mempercepat pertumbuhan tanaman.

4. Mekanisme SUPERLIZER Terhadap Tanaman Cabai

Berdasarkan Hasil Penelitian, pengaruh SUPERLIZER terhadap pertumbuhan tanaman cabai selama 10 hari, dengan konsentrasi kulit udang 200, 300, 400, 500, dan 600 gram. Didapatkan konsentrasi SUPERLIZER terbaik yaitu 600 gram, dengan penambahan pertumbuhan panjang tanaman 5 cm. Dari data tersebut diperoleh pernyataan bahwa semakin banyaknya konsentrasi kulit udang, semakin cepat pula pertumbuhan tanaman cabai. Hal ini dikarenakan didalam kulit udang terdapat zat kitin yang dapat berfungsi sebagai sistem imun pada tumbuhan, sehingga tidak mudah terserang penyakit dan tanaman akan mengalami pertumbuhan lebih cepat.

Adapun Nitrogen yang juga terkandung didalamnya memiliki kandungan unsur hara yang berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif yaitu pada batang tanaman. Sertacampuran bakteri EM4 yang mengandung Bakteri Fotosintetik (*Rhodospseudomonas Sp*), Bakteri asam laktat (*Lactobacillus Sp*), Ragi / Yeast (*Saccharomyces Sp*), Actinomycetes, dan Jamur Fermentasi (*Aspergillus* dan *Penicilium*) yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

SUPERLIZER terbaik adalah konsentrasi antara 600gr kulit udang dan 100 ml bakteri EM4 dengan pertumbuhan tinggi dari 21cm menjadi 26cm setelah 10 hari perlakuan dengan keadaan tanaman tumbuh semakin subur dan kondisi daun yang segar dan subur.

Pengaruh kulit udang terhadap tanaman cabai mengandung zat kitin, dan kalsium karbonat dengan campuran inokulasi EM4 yang mengandung Bakteri Fotosintetik (*Rhodospseudomonas Sp*), Bakteri asam laktat (*Lactobacillus Sp*), Ragi / Yeast (*Saccharomyces Sp*), Actinomycetes, dan Jamur Fermentasi (*Aspergillus* dan *Penicilium*) yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman terbukti dengan penambahan tinggi pada batang dan kondisi daun yang segar dan subur.

DAFTAR PUSTAKA

- Focher, B., Naggi, A., Tarri, G., Cosami, A. and Terbojevich, M. 1992. Structural Differences Between Chitin Polymorphs and Their Precipitates from Solution Evidence from CP- MAS 13 C-NMR, FT-IR and FT-Raman Spectroscopy. *Carbohidrat Polymer*. 17 (2) : 97 – 102.
- Hadisuwito, Sukanto, 2007, *Membuat Pupuk Kompos Cair*, Cetakanketiga, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Notohadiprawiro, T. (2006). *Budidaya organik: suatu sistem pengusahaan lahan bagi keberhasilan program transmigrasi pola pertanian lahan kering*. *Repro: Ilmu Tanah UGM- Yogyakarta*. h, 1-10.
- Purwowidodo. 1992. *Genesa Tanah, Proses Genesa dan Morfologi*. Rajawali Press, Jakarta
- Saraswati, R. 2007. *Pengembangan Teknologi Mikroflora Tanah Multiguna Untuk Efisiensi Pemupukan dan Keberlanjutan Produktivitas Lahan Pertanian*. Pusat Penelitian dan

Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.

- Saraswati, R. dan Prihatini, T. 2004. Teknologi pupuk mikroba untuk meningkatkan efisiensi pemupukan dan keberlanjutan system produksi padi sawah. Dalam: Fahmuddin, A., et al. Tanah sawah dan teknologi pengelolaannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor
- Siburian, R, 2008, Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Inkubasi EM4 Terhadap Kualitas Kimia Kompos, Jurusan Kimia, Fak. Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana, Kupang.
- Simamora, S., dan Salundik. (2005). Meningkatkan Kualitas Kompos. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Supriyantini, Endang (2007) ISOLASI KHITIN DART LIMBAH UDANG WINDU (*Penaeus monodon*) DAN LIMBAH KEPITING BAKAU (*Scyllaserrata*). Documentation.FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN.
- Waryanti, A., Sudarno, S., & Sutrisno, E (2013) Studi pengaruh penambahan sabut kelapa pada pembuatan pupuk cair dari limbah air cucian ikan terhadap kualitas unsur hara makro (CNPk). Jurnal Teknik Lingkungan 2(4), 1-7
- Watanabe, I. 1979. Biological nitrogen fixation in rice soils. Dalam: Saraswati, R. Pemanfaatan Mikroba Penyubur Tanah sebagai Komponen Teknologi Pertanian. Bandung.
- Yulipriyanto. (2010). Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Zulkarnain, Muh Nur Fatih. 2011. Identifikasi Parasite Yang Menyerang Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) Di Dinas Kelautan Perikanan Dan Peternakan. Gresik.