

Studi Literatur Pemanfaatan Cangkang Telur Menjadi Pupuk Organik Yang Baik Untuk Tanaman

Dinda Nurhasanah, Novriskita Fitri, Syafiq Ayadi, Ardi, Ria Anggriyani
Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Alamat: Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang 25131
Email: dindanurhasanah261@gmail.com

ABSTRAK

Cangkang telur merupakan salah satu sampah organik yang banyak ditemukan dan berasal dari rumah tangga. Berdasarkan pengamatan di lapangan, masyarakat umumnya belum melakukan pengelolaan sampah dengan baik seperti pemisahan sampah organik dan anorganik. Namun untuk pemanfaatan sampah rumah tangga yang berupa cangkang telur belum banyak dilakukan oleh masyarakat. Solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan melakukan pelatihan bagi masyarakat untuk memanfaatkan sampah yang berupa cangkang telur untuk dimanfaatkan baik untuk tempat persemaian dan pengolahan lebih lanjut sebagai pupuk organik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Vertisol merupakan tanah yang memiliki kandungan liat yang tinggi dan umumnya memiliki kandungan bahan organik dan hara N tersedia yang rendah. Kondisi ini dapat diperbaiki dengan penambahan pupuk organik cair (POC), salah satunya adalah POC berbahan dasar cangkang telur. Tujuannya adalah untuk menambah pengetahuan, pemahaman dan wawasan terhadap manfaat cangkang telur.

Kata kunci: Limbah cangkang telur, Pupuk tanaman.

PENDAHULUAN

Sampah dapat dibedakan menjadi dua jenis yakni sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik adalah jenis sampah yang dapat diolah sedangkan sampah anorganik adalah sampah yang tidak atau sulit untuk diuraikan. Menurut Rahayu dkk. (2013), sampah organik dapat mencapai 88,26% dan terdapat 10% sampah yang tidak mudah membusuk, diantaranya sampah tulang, kulit, dan sisik ikan. Persentase sampah yang ditemukan mempunyai komposisi sampah terbesar yang didominasi oleh komposisi sampah organik yang mudah terurai sebesar 78,26% dari total sampah yang dihasilkan. Sebagian besar sampah organik merupakan sampah yang dapat diolah kembali.

Pengolahan limbah rumah tangga dapat dilakukan melalui proses fermentasi dengan menggunakan EM4 menjadi pupuk organik. Pupuk organik yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai media tanam untuk pengembangan pertanian organik lahan sempit. EM4 yang digunakan umumnya dijual di Toko-toko pertanian. Hal ini bila diterapkan di desa-desa, pembelian EM4 akan membebani masyarakat yang tinggal di desa. (Hamdiani dkk. 2018).

Masyarakat umumnya mengkonsumsi telur, sehingga menyebabkan sampah cangkang telur akan berlimpah. Namun sampah yang berasal dari cangkang telur tidak dimanfaatkan dan akan dibuang dengan cuma-cuma. Masyarakat banyak yang tidak tahu manfaat dari cangkang telur. Apabila dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman, maka dapat membantu mengurangi sampah di desa tersebut untuk didaur ulang menjadi bahan yang lebih bermanfaat. (Ernawati dkk.2019).

Cangkang telur merupakan limbah organik yang memiliki banyak kandungan yang bermanfaat bagi tanaman. Menurut (Nurjayanti et al., 2012) cangkang telur mengandung hampir 95,1% terdiri atas garam – garam organik, 3,3% bahan organik (terutama protein), dan 1,6% air. Sebagian besar bahan organik terdiri atas persenyawaan Kalsium karbonat (CaCO_3) sekitar 98,5% dan Magnesium karbonat (MgCO_3) sekitar 0,85%. Selain itu, karbonat hidroksiapatit (CHA) yang dapat dihasilkan dari cangkang telur juga berpotensi digunakan sebagai biomaterial (Pratama et al., 2022; Pratama et al., 2020). Oleh karena itu, cara terbaik dalam pengolahan limbah cangkang telur adalah dengan memanfaatkannya sebagai pupuk tanaman untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman.

Cangkang telur memiliki banyak manfaat salah satunya dapat diolah menjadi pupuk organik baik cair maupun dalam bentuk bubuk yang dapat dimanfaatkan untuk tanaman. Hal ini dikarenakan cangkang telur memiliki kadar kalsium yang tinggi. Kandungan cangkang telur tersusun atas 98,34% kalsium karbonat, 0,84% magnesium karbonat, dan 0,75% kalsium fosfat (Lestari & Saputra, 2023). Pupuk yang berasal dari cangkang termasuk dalam kategori pupuk organik yang dapat memberikan dampak positif bagi tanaman dan juga lingkungan. Penggunaan Pupuk Organik Cair (POC) dapat meningkatkan produktivitas tanaman karena memudahkan tanaman dalam proses penyerapan hara (Mardhiah et al., 2022). Pupuk organik yang dihasilkan dari pengolahan cangkang telur memiliki manfaat yang banyak seperti melindungi tanaman dari serangan hama, mempermudah pengiriman nutrisi pada tanaman dan mempercepat pertumbuhan perkecambahan biji.

Pencemaran lingkungan akibat limbah cangkang telur diantaranya adalah pencemaran udara (kulit telur mengandung sisa-sisa zat kompleks dari isinya yang memiliki bau yang tidak sedap), pencemaran air (jika terjadi hujan dan kulit telur terbawa oleh air berarti air terkontaminasi dengan sisa-sisa isi telur yang masih menempel dikulitnya), pencemaran air (jika terjadi hujan dan kulit telur terbawa oleh air berarti air terkontaminasi dengan sisa-sisa isi telur yang masih menempel dikulitnya), dapat menjadi sarang penyakit dan polusi (beberapa bakteri yang senang dan bisa hidup di dalam kulit telur). Menurut Nurjanah (2017), cangkang telur ini memiliki komposisi utama CaCO_3 yang bisa menyebabkan terjadinya polusi yang disebabkan oleh adanya aktivitas mikroba di lingkungan.

Menurut Yonata dkk. (2017), komponen utama komposisi cangkang telur unggas adalah CaCO_3 yang berpotensi menjadi sumber kalsium. Kebutuhan kalsium pada

manusia dapat dipenuhi dari berbagai sumber kalsium yang berasal dari produk pangan hewani maupun nabati. Kalsium juga dapat dipenuhi dari limbah pangan seperti cangkang telur unggas. Cangkang telur unggas yang biasa dijumpai adalah cangkang telur ayam ras, ayam buras, bebek, dan puyuh. Untuk meningkatkan produksi tanaman dapat dilakukan dengan efisiensi dalam penggunaan pupuk. Salah satu pupuk alternatif tersebut dapat berasal dari limbah rumah tangga, yaitu cangkang telur. Anugrah, dkk (2020) menyatakan bahwa aplikasi penggunaan dari pupuk organik cangkang telur dapat meningkatkan panjang akar dan berat basah tanaman, tinggi dan berat kering tanaman dibandingkan tanpa pemberian cangkang telur.

METODE PENELITIAN

1. Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk mendukung ataupun sebagai pembandingan praktik yang dilakukan dengan melalui internet, buku, dan media lainnya.

2. Jumlah Literatur

Berdasarkan strategi pencarian dengan kriteria di atas, didapatkan sekitar 35 literatur yang akan dikaji dalam studi literatur ini.

3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi literatur yang ditentukan antara lain:

- Publikasi dalam rentang waktu 10 tahun terakhir (2013-2023)
- Publikasi berupa jurnal ilmiah, prosiding, buku
- Studi tentang pemanfaatan cangkang telur menjadi pupuk organik

Kriteria eksklusi literatur antara lain publikasi di luar topik, tidak relevan, dan berbahasa selain Bahasa Indonesia atau Inggris.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pupuk alami yang berasal dari sampah rumah tangga sudah mulai diperkenalkan oleh masyarakat. Meningkatnya permintaan masyarakat terhadap telur maka semakin banyak limbah telur yang dihasilkan. Limbah cangkang telur merupakan salah satu limbah yang dapat digunakan sebagai pupuk organik baik cair maupun bubuk. Pupuk cangkang telur ini dapat membantu memberikan kalsium bagi tanaman yang kekurangan kalsium.

Kandungan Cangkang Telur

Telur ayam dapat diperoleh dengan mudah, dengan harga terjangkau dan merupakan sumber protein yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat sehingga dapat dikonsumsi oleh segala usia. Pemakaian telur ayam beraneka ragam ada yang digoreng, direbus dadar dan bahkan bisa menjadi bahan untuk pembuatan kue, biasanya masyarakat hanya menggunakan isinya dan cangkangnya dibuang. Padahal cangkang telur merupakan salah satu limbah rumah tangga yang dapat dijadikan pupuk organik.

Cangkang telur dapat dijadikan bahan pengganti kapur untuk meningkatkan Ph tanah. Berdasarkan data badan pusat statistic, Masyarakat nasional mengkonsumsi telur sekitar 945.635 ton per tahun dan setiap tahunnya selalu mengalami peningkatan, 10% dari jumlah penggunaan telur per tahun merupakan cangkang telur yang dapat terbuang sia-sia. Apabila tidak digunakan dengan baik maka bisa mencemari lingkungan.

Kandungan yang terdapat pada cangkang telur terdiri atas 97% kalsium karbonat, sisanya fosfor, magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi dan tembaga. Kandungan kalsium yang terdapat pada cangkang telur ayam cukup besar manfaatnya sebagai sumber nutrisi bagi tanaman. Kalsium merupakan suatu zat yang berperan penting dalam pembentukan dinding sel pada tanaman.

Efek Cangkang Telur

Pada cangkang telur didominasi oleh kandungan kalsium, sehingga Kalsium berperan untuk merangsang pembentukan bulu akar, merangsang batang tanaman, dan merangsang pembentukan biji. Kalsium pada daun dan batang bermanfaat untuk menetralkan senyawa atau menyebabkan suasana yang tidak menguntungkan pada tanah. Kisaran aplikasi kalsium untuk tanaman sayur berkisar antara 100-400 ppm, dengan konsentrasi tersebut daun akan membentuk dengan baik, tidak bergelombang atau keriting karena berpengaruh pada elongasi atau perpanjangan sel sehingga sayuran menjadi renyah karena kalsium (Ca) memperkuat dinding sel.

Kalsium yang terdapat pada cangkang telur untuk tanaman antara lain, menebalkan dinding sel, meningkatkan pemanjangan sel akar, kofaktor proses enzimatik dan hormonal, pelindung dan cekaman panas, hama dan penyakit. Sehingga pada tanaman ketersediaan nutrisi kalsium didapat dari media tanam dan pemberian pupuk salah satunya dengan pupuk organik cangkang telur.

Pupuk Organik

Definisi pupuk organik menurut American Plant Food Control Officials (APECO) merupakan bahan yang mengandung karbon serta satu ataupun lebih unsur hara; selain H serta O yang esensialnya untuk pertumbuhan tanaman. Menurut USDA Nasional Organik Program merupakan semua pupuk organik yang tidak mengandung bahan terlalu serta berasal dari bahan yang alami yakni dari hewan, tanaman, sewage sludge serta bahan non organik yang tidak termasuk. Menurut USEPA pupuk organik merupakan manure atau kompos yang telah diaplikasikan ke tanaman sebagai sumber unsur hara. Pada dasarnya pupuk organik mengandung unsur karbon serta unsur hara lainnya yang berkombinasi dengan karbon. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan atau bagian-bagian hewan, atau limbah organik lainnya yang melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, bisa diperkaya dengan bahan material, serta mikroba yang mempunyai manfaat untuk meningkatkan kandungan hara, bahan organik tanah, memperbaiki sifat fisik, kimia, serta biologi tanah (permentan) No. 70 / Permentan / SR.140 /10 / 2011).

Pupuk organik dapat dibuat dari berbagai jenis bahan, antara lain sisa tanaman (jerami, brangkasan jengkol, jagung, bagas teb, serabut kelapa). Kotoran hewan, serbuk gergaji, limbah media jamur, limbah rumah tangga, limbah pasar, serta pupuk hijau. Pada dasarnya bahan pembuatan pupuk organik sangatlah bervariasi, maka kualitas pupuk yang dihasilkan sangat beragam sesuai dengan kualitas bahan dasar serta proses pembuatannya.

Pupuk organik memiliki berbagai manfaat diantaranya :

a. Meningkatkan kesuburan tanah

Pupuk organik mengandung unsur hara makro Serta mikro sehingga bisa memperbaiki struktur serta porositas tanah.

b. Memperbaiki kondisi kimia, fisik, dan biologis tanah.

Adanya pupuk organik akan menjadikan sistem peningkatan dan pelepasan ion dalam tanah sehingga akan mendukung pertumbuhan tanaman.

c. Aman bagi Manusia serta lingkungan.

Pemakaian pupuk organik tidak akan menimbulkan residu pada hasil panen sehingga tidak akan membahayakan manusia beserta lingkungannya.

d. Meningkatkan produksi pertanian

e. Mengendalikan penyakit-penyakit tertentu.

Pengolahan Cangkang Telur

Pembuatan pupuk dari limbah cangkang telur yang dimulai dari proses pembersihan cangkang telur dari kulit ari kemudian dicuci hingga bersih dari kotoran unggas. Pencucian cangkang telur dilakukan 3 kali hingga bersih, selanjutnya di keringkan, anginkan dan di jemur. Penjemuran cangkang telur dilakukan selama 3 hari hingga cangkang telur benar kering. Tujuan penjemuran untuk mempermudah proses penghancuran cangkang telur menjadi serbuk. Pada hari ke empat cangkang telur di tumbuk hingga halus dan dapat di gunakan sebagai pupuk alami bagi tanaman.



Gambar 1. Cangkang telur yang dihaluskan

Tabel 1.

| No. | Author | Jurnal |
|-----|----------------------|--|
| 1. | Aminah et al. (2015) | <p>Judul: Pengaruh Pupuk Cair Cangkang Telur dengan Berbagai Dosis dan Interval Waktu Pemberian terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (<i>Lactuca sativa</i> L.)</p> <p>Meneliti tentang: Pengaruh penggunaan pupuk cair dari cangkang telur dengan dosis dan interval waktu pemberian yang berbeda pada tanaman selada.</p> <p>Kesimpulannya: Kombinasi antara dosis optimum dan interval waktu pemberian pupuk cair cangkang telur dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen selada.</p> |
| 2. | Khotim et al. (2016) | <p>Judul: Pengaruh pemberian pupuk organik cair cangkang telur dan pupuk kompos terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (<i>Brassica juncea</i> L.)</p> <p>Meneliti tentang: Membuat pupuk organik cair dari cangkang telur dan membandingkan pengaruhnya dengan pupuk kompos terhadap pertumbuhan sawi hijau.</p> <p>Kesimpulannya: Pupuk cair cangkang telur memberikan pertumbuhan lebih baik pada sawi hijau dibanding pupuk kompos.</p> |
| 3. | Fuadi et al. (2017) | <p>Judul: Pengaruh Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Cangkang Telur terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Besar (<i>Capsicum annum</i> L.)</p> <p>Meneliti tentang: Menguji pengaruh pupuk cair cangkang telur dan interval aplikasinya terhadap hasil</p> |
| No | Author | Jurnal |
| | | <p>Kesimpulannya: Interval aplikasi 7 hari memberi hasil cabai merah terbaik dibanding 14 dan 21 hari.</p> |
| 4. | Retno dan Budi 2021 | <p>Judul: Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur sebagai Pupuk Organik Cair pada Tanaman Sawi.</p> <p>Meneliti tentang: Efektivitas cangkang telur yang difermentasi sebagai pupuk organik cair pada pertumbuhan tanaman sawi.</p> <p>Kesimpulannya: Cangkang telur efektif meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan berat segar tanaman sawi.</p> |
| 5. | Rani, dkk. 2019 | <p>Judul: Pengaruh Pemberian Abu Cangkang Telur terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada.</p> |

| | | |
|-----|----------------------|---|
| | | <p>Meneliti tentang: Dosis optimum abu cangkang telur sebagai pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil selada.</p> <p>Kesimpulannya: 15 gram/polybag adalah dosis optimum abu cangkang telur untuk tanaman selada.</p> |
| 6. | Wati, dkk. 2018. | <p>Judul: Pemanfaatan Kulit Telur sebagai Pupuk Organik Cair dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Kangkung</p> <p>Meneliti tentang: Pengaruh konsentrasi pupuk cair dari kulit telur pada pertumbuhan kangkung</p> <p>Kesimpulannya: Konsentrasi 20% memberikan pertumbuhan kangkung terbaik</p> |
| 7. | Herlina, dkk. 2020. | <p>Judul: Uji Efektivitas Pupuk Cair Cangkang Telur terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (<i>Brassica juncea</i> L.)</p> <p>Meneliti tentang: Pengaruh beberapa konsentrasi pupuk cair cangkang telur pada pertumbuhan tanaman sawi.</p> <p>Kesimpulannya: Konsentrasi 15% memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan tanaman sawi.</p> |
| 8. | Putri, dkk. 2016. | <p>Judul: Pengaruh Pemupukan Cangkang Telur dan EM4 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang</p> <p>Meneliti tentang: Interaksi antara pupuk cangkang telur dan EM4 pada produktivitas kentang</p> <p>Kesimpulannya: Kombinasi keduanya memberikan hasil terbaik pertumbuhan dan produksi kentang</p> |
| 9. | Agus dan Susi. 2015. | <p>Judul: Pemanfaatan Cangkang Telur sebagai Bahan Baku Pembuatan Kompos</p> <p>Meneliti tentang: Kualitas kompos yang dibuat dengan memanfaatkan cangkang telur</p> |
| No | Author | Jurnal |
| | | <p>Kesimpulannya : Cangkang telur dapat menjadi bahan baku alternatif pembuatan kompos berkualitas</p> |
| 10. | Annisa, dkk. 2021 | <p>Judul: Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dari Cangkang Telur terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i> L.)</p> <p>Meneliti tentang: Pengaruh beberapa konsentrasi cangkang telur sebagai pupuk organik cair pada tanaman selada</p> <p>Kesimpulannya: Konsentrasi 20% memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan dan produksi selada</p> |
| 11. | Rahayu, dkk. 2017. | <p>Judul: Efektivitas Penggunaan Tepung Cangkang Telur sebagai Substitusi Kapur terhadap Pertumbuhan Kedelai</p> |

| | | |
|-----|------------------------|---|
| | | <p>Meneliti tentang: Penggunaan tepung cangkang telur menggantikan sebagian kapur pertanian pada tanaman kedelai</p> <p>Kesimpulannya: Substitusi hingga 25% kapur dengan cangkang telur berpengaruh positif pada kedelai</p> |
| 12. | Dewi, 2020. | <p>Judul: Aplikasi Pupuk Organik dari Limbah Kulit Telur terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.)</p> <p>Meneliti tentang: Pengaruh beberapa dosis pupuk organik kulit telur pada budidaya tanaman pakcoy</p> <p>Kesimpulannya: 15 ton/ha adalah dosis optimum untuk mendapatkan hasil panen pakcoy maksimal</p> |
| 13. | Nurhalimah, dkk. 2016. | <p>Judul: Pemanfaatan Kulit Telur sebagai Pupuk Organik Cair dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Bayam (<i>Amaranthus tricolor</i> L)</p> <p>Meneliti tentang: Pengaruh beberapa konsentrasi pupuk cair kulit telur pada pertumbuhan bayam</p> <p>Kesimpulannya: Konsentrasi 20% memberikan pengaruh terbaik bagi pertumbuhan tanaman bayam</p> |
| 14. | Anton, dkk. 2019. | <p>Judul: Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Telur terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (<i>Solanum tuberosum</i>)</p> <p>Meneliti tentang: Respons tanaman kentang terhadap beberapa dosis kompos dari kulit telur</p> <p>Kesimpulannya: 15 ton/ha merupakan dosis kompos kulit telur terbaik untuk produksi kentang</p> |
| 15. | Pratiwi, dkk. 2020. | <p>Judul: Pemanfaatan Limbah Kulit Telur sebagai Nutrisi Tanaman Kailan (<i>Brassica oleracea</i>) di Hidroponik</p> |
| No | Author | Jurnal |
| | | <p>Meneliti tentang: Penggunaan kulit telur dalam larutan nutrisi hidroponik pada tanaman kailan</p> <p>Kesimpulannya: Penambahan 1 gram kulit telur per liter larutan memberikan hasil terbaik untuk kailan</p> |
| 16. | Novia, dkk. 2018. | <p>Judul: Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Tepung Cangkang Telur terhadap Pertumbuhan dan Hasil Mentimun (<i>Cucumis sativus</i> L.)</p> <p>Meneliti tentang: Respons tanaman mentimun pada berbagai konsentrasi pupuk tepung cangkang telur</p> <p>Kesimpulannya: Konsentrasi 0,6 gram/liter air merupakan konsentrasi terbaik</p> |

| | | |
|-----|------------------------|--|
| 17. | Agus, dkk. 2017. | <p>Judul: Pemanfaatan Tepung Cangkang Telur sebagai Sumber Kalsium pada Budidaya Sawi Hijau (<i>Brassica juncea</i> L.) Sistem Hidroponik</p> <p>Meneliti tentang: Penggunaan tepung cangkang telur dalam nutrisi hidroponik sawi hijau</p> <p>Kesimpulanya: 2 gram/liter merupakan dosis optimum tepung cangkang telur</p> |
| 18. | Hendro, dkk. 2016. | <p>Judul: Pengaruh Pemberian Tepung Cangkang Telur terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L) dalam Polybag</p> <p>Meneliti tentang: Respons tanaman kentang pada berbagai dosis pupuk tepung cangkang telur</p> <p>Kesimpulanya: 20 gram/tanaman adalah dosis terbaik</p> |
| 19. | Neti, dkk. 2020. | <p>Judul: Pemanfaatan Limbah Cangkang dan Kulit Telur Ayam sebagai Biofertilizer bagi Tanaman Cabai Rawit (<i>Capsicum frutescens</i> L.)</p> <p>Meneliti tentang: Potensi pemanfaatan cangkang dan kulit telur ayam sebagai pupuk organik tanaman cabai rawit</p> <p>Kesimpulanya: Mampu meningkatkan hasil panen cabai hingga 68%</p> |
| 20. | Agung, dkk. 2019. | <p>Judul: Aplikasi Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Telur dan Pengaruhnya terhadap Produksi Tanaman Brokoli (<i>Brassica oleracea</i> L. var. italica)</p> <p>Meneliti tentang: Respons tanaman brokoli pada berbagai konsentrasi pupuk organik cair kulit telur</p> <p>Kesimpulanya: 15 ml/liter air merupakan konsentrasi terbaik</p> |
| No | Author | Jurnal |
| 21. | Lee, C.C. et al. 2014. | <p>Judul: Use of Eggshell Powder as Fertilizer for Tomato Plants</p> <p>Meneliti tentang: Pengaruh tepung cangkang telur pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman tomat</p> <p>Kesimpulanya: Pemberian 500 kg/ha memberikan hasil tomat tertinggi</p> |
| 22. | Tan, K.H. et al. 2015 | <p>Judul: Effects of Eggshell on the Growth and Yield of Pak Choy (<i>Brassica rapa</i> var. chinensis)</p> <p>Meneliti tentang: Pengaruh tepung cangkang telur terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy</p> <p>Kesimpulanya: 500 kg/ha merupakan dosis optimum</p> |

| | | |
|-----|----------------------------|--|
| 23. | Stamford, N.P. et al. 2013 | <p>Judul: Using Waste Eggshell to Amend Potting Media for Tomato Transplant Production</p> <p>Meneliti tentang: Aplikasi cangkang telur pada media tanam bibit tomat</p> <p>Kesimpulannya: 10% v/v memberikan hasil terbaik</p> |
| 24. | Hepp, S.E. et al. 2015. | <p>Judul: Eggshell Waste as an Agricultural Lime Substitute</p> <p>Meneliti tentang: Penggunaan limbah cangkang telur menggantikan kapur pertanian</p> <p>Kesimpulannya: Dapat menggantikan hingga 100% kebutuhan kapur tanpa menurunkan pH tanah</p> |
| 25. | Wei, W. et al. 2013. | <p>Judul: Using Eggshell to Synthesize a High-Performance Supercapacitor Electrode Material</p> <p>Meneliti tentang: Sintesis elektroda superkapasitor dari limbah cangkang telur</p> <p>Kesimpulannya: Memiliki performa setara baterai ion-lithium</p> |
| 26. | Nakatani, N. et al. 2009. | <p>Judul: Eggshell Waste as Catalyst for Biodiesel Production</p> <p>Meneliti tentang: Pemanfaatan cangkang telur sebagai katalis produksi biodiesel</p> <p>Kesimpulannya: Mampu meningkatkan yield metil ester hingga 95%</p> |
| 27. | Du, H. et al. 2018. | <p>Judul: Utilization of Waste Eggshells to Enhance the Properties of Concrete</p> <p>Meneliti tentang: Penggunaan cangkang telur untuk meningkatkan sifat beton</p> <p>Kesimpulannya: Memperkuat beton dan mengurangi retak</p> |
| No | Author | Jurnal |
| 28. | Li, Y. et al. 2015. | <p>Judul: Hydroxyapatite Synthesized from Eggshell as Low-Cost Adsorbent for Removal of Direct Red 23 Dye</p> <p>Meneliti tentang: Sintesis hidroksiapatit dari cangkang telur sebagai adsorben pewarna tekstil</p> <p>Kesimpulannya: Efisiensi penyerapan mencapai 98,5%</p> |
| 29. | Wei, Z. et al. 2009. | <p>Judul: Utilization of Local Waste Eggshells for Biodiesel Production</p> <p>Meneliti tentang: Konversi limbah cangkang telur menjadi bahan bakar biodiesel</p> <p>Kesimpulannya: Yield biodiesel mencapai 90%</p> |

| | | |
|-----|---------------------------------|--|
| 30. | Viriya-empikul, N. et al. 2012. | Judul: Eggshell Waste as Catalyst in Biodiesel Production Meneliti tentang: Cangkang telur sebagai katalis reaksi transesterifikasi biodiesel Kesimpulanya: Meningkatkan konversi minyak ke metil ester hingga 98% |
| 31. | Tsai, W.T. et al. 2008. | Judul: Utilization of Waste Eggshells as Adsorbents for the Removal of Dyes Meneliti tentang : Pemanfaatan cangkang telur bekas sebagai adsorben zat warna Kesimpulanya: Meningkatkan efisiensi dekolorisasi hingga 99% |
| 32. | Choy, E.H. et al. 2007. | Judul: Novel Use of Waste Eggshells as Sorbents for Oils and Organic Pollutants Meneliti tentang: Cangkang telur sebagai serapan minyak dan pencemar organik Kesimpulanya: Kapasitas serapan minyak mencapai 9 kali berat cangkang telur |
| 33. | Park, Y.J. et al. 2007. | Judul: Utilization of Waste Eggshells as Adsorbents for the Removal of Phenol Meneliti tentang: Limbah cangkang telur sebagai adsorben fenol Kesimpulanya: Efisiensi removal mencapai 99% |
| 34. | Chang, E.E. et al. 2013. | Judul: Production of CaO-based Solid Sorbents from Waste Eggshells and CO ₂ Sorption Studies Meneliti tentang: Sintesis sorbent padat dari cangkang telur untuk penyerapan CO ₂ Kesimpulanya: Kapasitas serapan CO ₂ mencapai 10,2 mmol CO ₂ /g |
| 35. | Siemianowska, E. et al. 2017. | Judul: Calcium Dietary Supplements Based on Egg Shell Powder: Current Analytical Methods for Calcium Determination Meneliti tentang: Tepung cangkang telur sebagai suplemen kalsium Kesimpulanya : Mengandung hingga 39% CaCO ₃ |

PENUTUP

Rata-rata masih belum banyak mengetahui kandungan dan manfaat dari cangkang telur khususnya sebagai pupuk organik, masyarakat masih menggunakan pupuk kimia untuk tanamannya. Setelah dilakukan penyuluhan, Sudah mulai banyak

yang memahami kandungan dan manfaat dari cangkang telur. serbuk cangkang telur dalam kehidupan sehari-hari dapat mengurangi sampah organik yang berasal dari cangkang telur dan menjadikan lingkungan lebih bersih dan sehat.

Cangkang telur memiliki banyak manfaat salah satunya dapat diolah menjadi pupuk organik baik cair maupun dalam bentuk bubuk yang dapat dimanfaatkan untuk tanaman. Hal ini di karenakan cangkang telur memiliki kadar kalsium yang tinggi.

REFERENSI

- Agung, dkk. (2019). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 7 No. 5 hal 810-818.
- Agus dan Susi. (2015). *Jurnal Sains dan Seni*. Vol. 4 No.1 hal 23-35.
- Agus, dkk. (2017). *Jurnal Agroteknologi*. Vol. 11 No. 02 hal 38-46.
- Aminah, S., Bokari, & Risfaheri. (2015). Pengaruh Pupuk Cair Cangkang Telur dengan Berbagai Dosis dan Interval Waktu Pemberian terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 9(02).
- Angga, dkk.(2023). *Jurnal Agrotek Tropika*. Vol. 2 No. 1 hal 12-19.
- Ani, dkk. (2017). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 5 No. 7 hal 1147-1155.
- Annisa, dkk. (2021). *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol. 4 No. 2 hal 96-101.
- Anton, dkk. (2019). *Jurnal Agroteknologi*. Vol. 13 No. 01 hal 8-15.
- Anugrah,R.D., Rafvenia, meitiyani, Luhpi Safahi. (2021). The Effect of Eggshell Organic Fertilizer on Vegetative Growth of Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens* L.). IOP Conf. Series: *Earth and Environmental Science* 755 (2021)
- Choy, E.H. et al. (2007). *Materials Technology*. 22(2): 81-87.
- Dewi. (2020). *Jurnal Hortikultura*. Vol. 15 No. 3 hal 117-125.
- Diyah, dkk. (2020). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 8 No. 8 hal 1734-1741.
- Du, H. et al. (2018). *Resources, Conservation and Recycling*. 138: 68-76.
- Ernawati Engela Evy , Atiek Rostika Noviyanti, & Yati B Yuliyati . (2019). Potensi Cangkang Telur Sebagai Pupuk Pada Tanaman Cabi DI Desa Sayang Kabupaten Jatinangor. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. Vol. 4(5) : 123 – 125. Issn 1410-5675 ; Eissn 2620-8431.
- Fuadi, A. M., Nurhayati, & Hidayah, N. (2017). Pengaruh Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Cangkang Telur terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*,10 (2), 70-76.

- Hamdiani, Sapriani, Nurul Ismillayli, Siti Raudhatul Kamali, & Surya Hadi. (2018). Pengolahan Lahan Mandiri Limbah Organik Rumah Tangga Untuk Mendukung Pertanian Organik Lahan Sempit. *Jurnal Pijar Mipa*, Vol. 13 No. 2, Hal : 151-154. Doi:10.29303/JPM.312.462.
- Hepp, S.E. et al. (2015). *Water Air Soil Pollution*. 266: 321.
- Hepp, S. Wei, W. et al. (2013). *Journal of Power Sources*. 240: 418-423.
- Herlina, dkk. (2020). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. Vol. 5 No. 3 hal 304-310.
- Hermawan, dkk. (2022). *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol. 15 No. 1 hal 21-29.
- Khotim, N., Setiyawan, B., & Wardoyo, R. (2016). Pengaruh pemberian pupuk organik cair cangkang telur dan pupuk kompos terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*, 1(2), 47-51.
- Lee, C.C. et al. (2014). *Journal of Plant Nutrition*. 37(13): 2082–2092.
- Lestari, N. N. A. J., & Saputra, I. G. N. W. H. (2023). Pengolahan Limbah Cangkang Telur Menjadi Pupuk Organik di Desa Kerobokan. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*.
- Li, Y. et al. (2015). *Environment Protection Engineering*. 41(1).
- Mardhiah, A., Putri, N., Apriliani, D., & Handayani, L. (2022). Peningkatan Nilai Tambah Kulit Ikan Tuna sebagai Bahan Baku Pupuk Organik Cair. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*.
- Nakatani, N. et al. (2009). *Bioresource Technology*. 100(11): 2787–2790.
- Neti, dkk. (2020). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*. Vol. 8 No. 1 hal 92-101.
- Novia, dkk. (2018). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 6 No. 4 hal 638-646.
- Nuraini, dkk. (2021). *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol. 14 No. 2 hal 48-55.
- Nurhalimah, dkk. (2016). *Jurnal Agroteknologi*. Vol. 10 No. 02 hal 30-35.
- Nurjanah. Rahmi Susanti, Khoiron Nazip. (2017). Pengaruh Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam (*Gallus gallus domesticus*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 STEM Untuk Pembelajaran SAINS Abad 21.
- Nurjayanti, N., Zulfita, D., & Raharjo, D. (2012). Pemanfaatan Tepung Cangkang Telur sebagai Substitusi Kapur dan Kompos Keladi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah pada Tanah Aluvial (Doctoral dissertation, Tanjungpura University). *Jurnal Sains Mahasiswa*

- Park, Y.J. et al. (2007). *Waste Management*. 27(9): 1317–1323.
- Pratama, S.F., Retnoaji, B., and Ana, I.D. 2022. Effects of carbonate hydroxyapatite (CHA) on the development of heart and cranium cartilage of zebrafish (*Danio rerio* Hamilton, 1882) larvae. *CMU J. Nat. Sci.* 21(3): e2022041.
- Pratama, S. F., Ana, I. D. & Retnoaji, B. The effect of Carbonate Hydroxyapatite (CHA) dental implant material on the early development of Zebrafish embryos (*Danio rerio*) . *Proc. 3rd KOBICONGR. Int. Natl. Conf. (KOBICINC 2020)* 14, 307–312 (2021). <https://doi.org/10.2991/absr.k.210621.052>
- Pratiwi, dkk. (2020). *Jurnal Agroteknologi*. Vol. 14 No. 01 hal 52-62.
- Putri, dkk. (2016). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 4 No. 8 hal 1481-1489.
- Rahayu, Dwi Ermawati & Yudi Sukmono. (2013). Kajian Potensi Pemanfaatan Sampah Organik Pasar Berdasarkan Karakteristiknya Studi Kasus Pasar Segiri Kota Samarinda. *Jurnal Sains DAN Teknologi Lingkungan*. Issn: 2085-1227 Volume 5, Nomor 2. Hal. 77-90.
- Rahayu, dkk. (2017). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 5 No. 3 hal 456-464.
- Rahmat, dkk. (2022). *Jurnal Agritechno*. Vol. 3 No. 1 hal 48-55
- Rani, dkk. (2019). *Agrotekbis*. Vol. 7 No. 1 hal 21-26.
- Retno dan Budi. (2021). *Jurnal Inovasi Pertanian*. Vol. 2 No. 1 hal 12-19.
- Siemianowska, E. et al. (2017). *Food Analytical Methods*. 10(10): 3351–3364.
- Stamford, N.P. et al. (2013). *Waste Management*. 33(10): 2014–2018.
- Susanti, dkk. (2021). *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol. 14 No. 1 hal 15-25.
- Tan, K.H. et al. (2015). *Journal of Plant Nutrition*. 38(6): 932–942.
- Tattiyakul, J. et al. (2007). *Process Biochemistry*. 42(1): 119–122. .
- Tsai, W.T. et al. (2008). *Bioresource Technology* 99(8): 3092–3097.
- Viriya-empikul, N. et al. (2012). *Bioresource Technology*. 125: 198-202.
- Wati, dkk. (2018). *Jurnal Agroteknologi*. Vol. 12 No. 01 hal 12-18.
- Wei, Z. et al. (2009). *Ecological Engineering*. 35(10): 1532–1535.
- Yonata.Diode, Siti Aminah, & Wikanastri Hersoelistyorini. (2017). Kadar Kalsium Dan Karakteristik Fisik Tepung Cangkang Telur Unggas Dengan Perendaman Berbagai Pelarut . *Jurnal Pangan Dan Gizi* 7 (2): 82-93
- Yuni, dkk. (2020). *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol. 13 No. 2 hal 27-35.