

PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG KERANG HIJAU SEBAGAI PUPUK TANAMAN SAWI PAKCOY

Elfarisna ^{1*}, Erlina Rahmayuni ¹, dan Nurul Fitriah ¹

¹Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jl. K.H. Ahmad Dahlan Cireundeu Ciputat Tangerang Selatan 15419

*E-mail koresponden : elfa.risna@umj.ac.id

Abstrak

Pengupas kerang hijau (*Perna viridis*) di Mauk Tangerang dalam satu hari dapat menghasilkan limbah cangkang sebanyak 207,76 kg. Limbah cangkang kerang hijau mengandung unsur hara makro antara lain P 0,09%, K 0,02%, Ca 52,50 %, Mg 0,07%, S 0,03% dan pH yang tinggi yaitu 9,4. Limbah cangkang kerang hijau belum banyak dimanfaatkan untuk tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis limbah cangkang kerang hijau yang tepat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Sawi Pakcoy. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta pada bulan Agustus sampai November 2021. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan dan lima ulangan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 3 tanaman, sehingga jumlah seluruh tanaman yang diteliti adalah 75 tanaman. Perlakuannya adalah P0 = NPK 0,75 g/tanaman (kontrol), P1 = Limbah cangkang kerang 1 g + Urea 0,25 g/tanaman, P2 = Limbah cangkang kerang 2 g + Urea 0,25g/tanaman, P3 = Limbah cangkang kerang 3 g + Urea 0,25 g/tanaman dan P4 = Limbah cangkang kerang 4 g + Urea 0,25 g/tanaman. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan dosis limbah kerang hijau (tepung cangkang kerang hijau) cenderung meningkatkan pertumbuhan dan produksi sawi Pakcoy. Limbah cangkang kerang hijau (tepung cangkang kerang hijau) menaikkan pH tanah di lokasi penelitian.

Kata Kunci : unsur hara makro,

LATAR BELAKANG

Limbah cangkang kerang hijau sering ditemui di wilayah pesisir, salah satunya di daerah Mauk Tangerang, yang memproduksi komoditas perikanan seperti kerang hijau. Usaha produksi kerang hijau ini menyerap tenaga kerja dan menjadi lapangan pekerjaan bagi warga setempat sebagai pekerjaan sampingan yaitu menjadi pengupas kerang untuk membantu perekonomian keluarga, dengan upah bayaran sebesar Rp 3000,- per kg. Dalam satu hari 20 orang pengupas mampu menyelesaikan sekitar 400 kg kerang hijau. Satu kilogram kerang hijau yang telah dikupas dapat menghasilkan daging kerang mentah seberat 457,5 g dan cangkang kerang hijau seberat 511,9 g. Jika dalam satu hari mengerjakan 400 kg, maka dapat menghasilkan daging kerang seberat 183.000 g dan cangkang kerangnya seberat 204.760 g.

Jika dihitung dalam satu bulan akan dihasilkan limbah cangkang kerang hijau sebesar 6.142.800 g (6.142,8 kg). Limbah cangkang kerang hijau dari usaha ini sangat tinggi (1).

Hasil penelitian Alfred (2) cangkang kerang hijau memiliki kandungan kalsium karbonat sebesar 95,69% dan lebih tinggi dari kerang darah yang sebesar 66,7%. Siriporm *et al.*, (3) menyebutkan kandungan yang terdapat pada cangkang kerang hijau yaitu Ca 99,5%; Sc 0,24% dan Sr 0,47%. Penelitian Setyowati dan Chairudin (4) kalsium karbonat (CaCO_3) yang terkandung dalam cangkang kerang dapat berfungsi sebagai pupuk alternatif penetralisir keasaman tanah pada lahan gambut. Berdasarkan kandungan pada cangkang kerang hijau, optimalisasi pemanfaatan limbahnya dapat diterapkan pada proses budidaya tanaman, yaitu dengan mengolah limbah tersebut menjadi pupuk organik padat (POP) dan pemanfaatan limbah cangkang kerang hijau juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat penumpukan limbah tersebut.

Masyarakat selama ini hanya memanfaatkan daging kerang saja, yang dinilai mempunyai nilai ekonomis sedangkan cangkang kerangnya dibuang. Pengolahan kerrang hijau ialah dengan cara direbus dan dikupas kemudian langsung dipasarkan. Cangkang kerang hijau hasil usaha ini selanjutnya menumpuk sebagai sampah di halaman rumah warga bahkan menjadi limbah di pinggir pantai karena tidak dimanfaatkan. Bibir pantai menjadi tempat pembuangan sampah cangkang kerang hijau. Hal ini menyebabkan bibir pantai berbau busuk dan amis oleh karena menjadi tempat pembuangan sampah . Cangkang kerang yang tidak termanfaatkan ini tentunya menimbulkan serangkaian masalah lingkungan terutama mempengaruhi kondisi kebersihan lingkungan dan kesehatan masyarakat terganggu. Limbah cangkang kerang yang terkena hempasan ombak pun ikut terhanyut dan terapung memenuhi bibir pantai, sehingga sangat menyulitkan bagi nelayan untuk menambatkan atau merapatkan perahunya ke daratan (5).

Pemanfaatan limbah cangkang kerang hijau diharapkan dapat mengurangi salah satu sumber permasalahan pencemaran lingkungan pesisir oleh limbah sektor perikanan. bagi lingkungan hidup. Melalui teknik pengolahan yang benar, limbah cangkang kerang hijau dapat dibuat menjadi beberapa olahan seperti tepung, produk makanan tinggi kalsium dan lainnya. Kandungan cangkang kerang hijau sebagian besar tersusun dari kalsium karbonat, kalsium fosfat, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, Ca_3S . Cangkang kerang hijau juga mengandung kalsium aktif yang terbuat dari kulit kerang itu sendiri dan jenis-jenis kalsium non-organik yang tersusun dari lapisan *calcite* dan *aragonite* (6).

Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu jenis sayuran daun yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Sawi Pakcoy memiliki kandungan gizi dan vitamin yang bagus bagi tubuh dan kesehatan. Pakcoy dapat menghilangkan rasa gatal ditenggorokkan pada penderita batuk, obat sakit kepala karena mengandung vitamin dan zat gizi yang penting bagi kesehatan manusia (7). Sawi Pakcoy memiliki peluang yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan pasar khususnya pasar domestik.

Data Direktorat Jenderal Hortikultura tahun 2018 (8), menunjukkan produksi tanaman Pakcoy pada tahun 2014 sebanyak 602,468 ton per tahun kemudian turun menjadi hanya 600,188 ton pada tahun 2015, dan mengalami peningkatan pada tahun 2016 menjadi 601,198 ton, lalu meningkat pesat pada tahun 2017 sebanyak 627,598 ton hingga pada tahun 2018 mencapai 635,982 ton per tahun. Meningkatnya produksi sayuran Pakcoy seiring dengan bertambahnya kebutuhan jumlah penduduk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pemberian dosis pupuk organik tepung cangkang kerang hijau terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Pakcoy

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta pada bulan Agustus sampai November 2021. Analisis limbah cangkang kerang hijau dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanah Bogor. Lokasi berada pada ketinggian ± 25 m di atas permukaan laut (mdpl) dengan jenis tanah Latosol. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan dan lima ulangan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 3 tanaman, sehingga jumlah seluruh tanaman yang diteliti adalah 75 tanaman. Perluannya adalah P0 = NPK 0,75 g/tanaman (kontrol), P1 = Limbah Cangkang kerang 1 g + Urea 0,25 g/tanaman, P2 = Limbah Cangkang kerang 2 g + Urea 0,25g/tanaman, P3 = Limbah Cangkang kerang 3 g + Urea 0,25 g/tanaman dan P4 = Limbah Cangkang kerang 4 g + Urea 0,25 g/tanaman

Media tanam berupa tanah yang berasal dari lahan kebun percobaan Fakultas Pertanian UMJ kemudian dimasukkan ke dalam polibag ukuran 30x30 cm sebanyak 5 kg. Benih Pakcoy yang digunakan Varietas Grand Livina[®], benih Pakcoy disemai dalam polibag dan *tray* semai berisi media tanam campuran tanah dan pupuk kandang sapi 1:1. Penyemaian berlangsung selama dua minggu selanjutnya baru dipindahkan ke dalam media tanam. Pengendalian gulma dan hama dilakukan secara manual yakni dengan cara menyemprotkan pestisida nabati dan kimia pada daun bagian bawah. Pestisida nabati yang digunakan pestisida daun pepaya dan pestisida kimia Decis[®] 25EC. Pemberian pupuk anorganik dilakukan dengan menggunakan pupuk NPK mutiara 16-16-16 dengan dosis 300 kg/ha dan diberikan pada umur 1 dan 2 MST. Pemberian limbah cangkang kerang hijau sesuai perlakuan 2 minggu sebelum tanam ke polibag. Pengamatan yang dilakukan adalah jumlah daun, lebar daun, panjang daun, berat basah, berat konsumsi, dan panjang akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis cangkang kerang hijau yang telah dilakukan di laboratorium Balai Penelitian Tanah Bogor pada bulan November 2020 menunjukkan bahwa limbah cangkang kerang hijau mempunyai kandungan unsur hara makro antara lain P 0,09%, K 0,02%, Ca 52,50 %, Mg 0,07%, dan S 0,03%. dan menghasilkan pH yang tinggi yaitu 9,4 (Lampiran 3). pH limbah cangkang hijau sama dengan pH optimum untuk kitosan cangkang kerang hijau berkisar 7-9 [9].

Perlakuan pemberian limbah cangkang kerang hijau dapat meningkatkan pH tanah yang sebelumnya 4,1 menjadi antara 6,95 - 7,15 (Tabel 1). Kenaikan pH pada tanah diduga berasal dari kandungan Ca dan Mg yang tinggi terkandung di dalam cangkang kerang hijau. Hasil ini sama dengan penelitian Setyowati dan Chairudin (2016) dimana pH tanah gambut mengalami peningkatan, sebelum pemberian tepung cangkang kerang pH tanah sebesar 5,2 dan setelah diberikan tepung cangkang kerang sebagai amelioran di tanah gambut menunjukkan kenaikan pH tanah yaitu menjadi 6 - 6,8.

Tabel 1. Kenaikan Nilai pH Tanah setelah diberi Cangkang Kerang Hijau

Perlakuan Pupuk	pH awal	pH akhir
Anorganik 100%	4,1	6,15
CKH 1 g/tan + Urea	4,1	6,95
CKH 2 g/tan + Urea	4,1	7,05
CKH 3 g/tan + Urea	4,1	7,10
CKH 4 g/tan + Urea	4,1	7,15

Peningkatan pH tanah disebabkan adanya hara Calcium dan Magnesium dan biasanya hara tersebut sebagai sumber bahan ameliorant. Kisaran kenaikan pH tanah setelah diberikan limbah cangkang kerang hijau menunjukkan korelasi yang signifikan terhadap kenaikan pH

tanah di lokasi penelitian yaitu pH tanah awal sebelum penelitian berstatus masam kemudian menjadi agak masam sampai netral setelah diberi perlakuan. Pemberian cangkang kerang hijau 1 g/tan dengan berat tanah 5 kg/polibag jumlahnya setara dengan 400 kg/ha. Semakin tinggi dosis cangkang kerang hijau semakin tinggi kenaikan pH tanah. Utomo *et.al.*, (2017) menjelaskan bahwa peningkatan pH tanah umumnya berasal dari Calcium dan Magnesium. Bahan tersebut adalah basa yang bereaksi dengan ion hidrogen dalam larutan tanah untuk membentuk air. Penambahan Ca dan Mg ke dalam tanah bukan hanya meningkatkan pH tanah, tetapi juga mampu memperbaiki sifat-sifat tanah, baik sifat kimia, fisik, dan biologi tanah.

Pada daerah beriklim basah dengan curah hujan tinggi serta sifat tanah Inceptisol menyebabkan ketersediaan unsur Ca, Mg dan K cenderung rendah serta meningkatkan kemasaman tanah [10], sehingga untuk mengatasi keadaan tersebut tersebut, perlu dilakukan penambahan unsur kalsium dan magnesium melalui pemupukan dolomit $\text{Ca Mg}(\text{CO}_3)_2$ yang merupakan bahan kapur [11]. Pemberian tepung limbah cangkang kerang hijau sebagai pengganti dolomit adalah salah satu solusi dalam meningkatkan pH tanah.

Pemanfaatan limbah cangkang kerang pada tanaman okra yang ditanam di lahan gambut memberikan hasil terbaik pada dosis 40 -120 g/polybag, dosis tersebut memberikan respon sama pada variabel tinggi tanaman, volume akar, berat kering tanaman, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, dan berat rata-rata per buah [12].

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam pengaruh pemberian limbah cangkang kerang hijau terhadap jumlah daun tanaman Pakcoy umur 1 – 4 MST tidak berpengaruh nyata. Semua perlakuan pada setiap pengamatan tidak berbeda nyata, perlakuan limbah cangkang kerang hijau 4 g/tan menghasilkan jumlah daunnya lebih tinggi dari perlakuan pupuk anorganik, semakin banyak limbah cangkang yang diberikan jumlah daun cenderung meningkat (Tabel 2). Hal ini diduga

dengan kenaikan pH tanah akan meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah daerah perakaran tanaman. Salah satu tujuan dari pemberian kapur adalah meningkatkan ketersediaan hara di daerah perakaran tanaman (13).

Tabel 2. Pengaruh Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Jumlah Daun Umur 1 – 4 MST Tanaman Pakcoy

Perlakuan Pupuk	Jumlah Daun (helai)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
Anorganik 100%	4,80a	5,07a	5,93a	7,67a
CKH 1 g/tan + Urea	5,13a	4,73a	5,27a	7,47a
CKH 2 g/tan + Urea	4,33a	4,13a	4,33a	6,63a
CKH 3 g/tan + Urea	5,00a	5,47a	5,87a	8,33a
CKH 4 g/tan + Urea	5,27a	5,27a	6,00a	8,27a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Panjang Daun

Analisis ragam pengaruh pemberian limbah cangkang kerang hijau terhadap panjang daun tanaman Pakcoy umur 1 – 4 MST tidak berpengaruh nyata. Semua perlakuan tidak berbeda nyata pada setiap minggu pengamatan. Pada akhir pengamatan perlakuan limbah cangkang kerang hijau yang diberi 3 g/tan menunjukkan perbedaan yaitu panjang daun packcoy lebih tinggi dari perlakuan lainnya terutama perlakuan yang diberikan pupuk anorganik (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Panjang Daun Umur 1 – 4 MST Tanaman Pakcoy

Perlakuan Pupuk	Panjang Daun (Cm)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
Anorganik 100%	4,67a	6,61a	7,52a	8,03a
CKH 1 g/tan + Urea	5,33a	7,29b	7,38a	7,86a
CKH 2 g/tan + Urea	4,12a	4,65a	5,93a	5,73a
CKH 3 g/tan + Urea	4,84a	6,65a	7,61a	9,31a
CKH 4 g/tan + Urea	5,21a	6,71a	8,13a	7,85a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Panjang daun pada perlakuan CKH 2 g dan 4 g angkanya turun pada minggu keempat dibandingkan pada umur tiga minggu karena tanaman robek dimakan hama ulat tanah yang menyerang pada malam hari. Pada umur 3 MST ditemukan ada 2 tanaman mati, yaitu perlakuan P2 ulangan I dan P4 ulangan III. Kondisi tanaman yang diserang hama ulat tanah disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Tanaman Pakcoy yang diserang oleh hama ulat tanah

Lebar Daun

Pengaruh pemberian limbah cangkang kerang hijau terhadap lebar daun tanaman Pakcoy dari umur 1 – 4 MST tidak berpengaruh nyata. Semua perlakuan tidak berbeda nyata pada umur 1 – 4 MST. Pada umur 4 MST (Tabel 4) hasil akhir menunjukkan lebar daun terlebar terdapat pada perlakuan pupuk anorganik. Kandungan hara makro NPK yang diberikan pada perlakuan 100% anorganik melalui pupuk berdaya terhadap pertumbuhan tanaman terutama pada lebar daun tanaman pakcoy. Firmansyah *et al.*, (2017) mengungkapkan bahwa pemberian pupuk anorganik dengan dosis yang sesuai yang diberikan kepada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman karena ketersediaan unsur hara yang cukup didalam tanah (14).

Terdapat perbedaan dalam lebar daun tanaman pakcoy yang diberi perlakuan cangkang kerang hijau yaitu pada umur 1 dan 2 MST perlakuan CKH 1 g/tan daunnya lebih lebar kemudian turun pada minggu ke 3 dan 4 MST. Pada perlakuan 4 g/tan umur 3 MST daunnya lebih lebar tetapi pada umur ke 4 MST lebar daun naik namun tidak melebihi lebar daun pada perlakuan yang diberikan 100 % pupuk anorganik. (Tabel 4). Tanaman pakcoy membutuhkan hara sesuai dengan komposisi dan jumlah yang dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan yang optimal.

Tabel 4. Pengaruh Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Lebar Daun Umur 1 – 4 MST Tanaman Pakcoy

Perlakuan Pupuk	Lebar Daun (Cm)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
Anorganik 100%	2,66a	3,90a	4,27a	4,54a
CKH 1 g/tan + Urea	2,99a	4,35a	4,10a	4,01a
CKH 2 g/tan + Urea	2,26a	3,36a	3,03a	3,81a
CKH 3 g/tan + Urea	2,61a	3,89a	4,12a	4,31a
CKH 4 g/tan + Urea	2,89a	3,78a	4,31a	4,32a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Panjang Akar

Pengaruh pemberian limbah cangkang kerang hijau terhadap panjang akar tanaman Pakcoy tidak berpengaruh nyata secara lengkap tersaji pada Tabel 5. Semua perlakuan tidak berbeda nyata. Secara angka ditemui perlakuan CKH 3 dan 4 g/tan akarnya lebih panjang dibandingkan perlakuan kontrol. Penambahan limbah cangkang kerang hijau menaikkan pH tanah sehingga ketersediaan hara di daerah akar lebih tersedia mengakibatkan pertumbuhan akar lebih baik. Aplikasi pemberian limbah cangkang kerang hijau pada tanah di lokasi penelitian menunjukkan perbaikan sifat fisika tanah dalam hal perbaikan struktur tanah dengan membentuk agregat yang lebih besar dari gabungan partikel liat halus, sehingga membentuk pori makro dan mikro yang lebih banyak. Pembentukan agregat tanah dipengaruhi oleh tepung cangkang kerang hijau yang mengandung Ca dan Mg yang berfungsi sama dengan kapur pertanian (pembenah tanah/ ameliorant) yaitu sebagai perekat partikel tanah. Kondisi inilah yang berkorelasi dengan perkembangan akar tanaman. Pemberian perlakuan cangkang kerang darah mampu meningkatkan kesuburan tanah (fisik, kimia dan biologi tanah) dan meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung manis (15).

Penelitian yang dilakukan Cahyono (2003) bahwa cangkang kerang darah maupun kapur pertanian kalsit bermanfaat untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas jasad renik tanah sehingga dapat meningkatkan proses nitrifikasi dan penguraian bahan organik tanah (humus), menghilangkan zat-zat beracun tanpa menghilangkan zat-zat penting yang lain, menambah ketersediaan unsur hara fosfat (P), molybdenum (Mo), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg), meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produktivitas tanaman (16).

Tabel 5. Pengaruh Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Panjang Akar Tanaman Pakcoy

Perlakuan Pupuk	Panjang Akar (cm)
Anorganik 100%	14,17a
CKH 1 g/tan + Urea	11,26a
CKH 2 g/tan + Urea	10,97a
CKH 3 g/tan + Urea	15,46a
CKH 4 g/tan + Urea	14,27a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Berat Basah dan Berat Konsumsi

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian limbah cangkang kerang hijau terhadap berat basah dan berat konsumsi tanaman Pakcoy tidak berpengaruh nyata. Secara umum semua perlakuan tidak berbeda nyata. Perlakuan CKH 4 g/tan menunjukkan berat basah dan berat konsumsinya lebih berat daripada kontrol dan perlakuan CKH lainnya. Pengaruh pemberian limbah cangkang hijau terlihat pada vase generatif walaupun tidak berbeda nyata pada semua perlakuan. Efek aplikasi limbah cangkang kerang hijau yang belum berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman packcoy di lokasi penelitian diduga belum optimal memulihkan kesuburan tanah secara langsung. Pengaruh dari perubahan kesuburan tanah membutuhkan waktu untuk memperbaikinya. Bustami *et al*, (2012) menambahkan pertumbuhan dan produksi tanaman akan mencapai optimum apabila faktor penunjang tanaman tersebut mendukung, diantaranya unsur hara seimbang (makro dan mikro). Pemberian pupuk yang sesuai dengan dosis dapat meningkatkan hasil dan produksi, sebaliknya pemberian yang berlebihan akan menurunkan hasil dan produksi tanaman (17).

Tabel 6. Pengaruh Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Berat Basah dan Berat Konsumsi Tanaman Pakcoy

Perlakuan Pupuk	Berat Basah (g)	Berat Konsumsi (g)
Anorganik 100%	11,31a	7,29a
CKH 1 g/tan + Urea	12,59a	9,31a
CKH 2 g/tan + Urea	3,36a	2,27a
CKH 3 g/tan + Urea	10,71a	8,30a
CKH 4 g/tan + Urea	13,47a	10,15a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Peningkatan dosis limbah cangkang kerang hijau cenderung meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy.
2. Tepung dari limbah cangkang kerang hijau dapat menaikkan pH tanah dilokasi penelitian. sehingga memperbaiki struktur tanah. Hal ini mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan sawi Pakcoy.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Jakarta yang telah memberikan dana penelitian.

Daftar Pustaka

1. Elfarisna., Kismawati, D, Sakilah, M., Dini, P., dan Salsabila. 2020. Kajian Komposisi Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Ketapang, Tangerang. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta.
2. Alfred, E. L. 2015. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) sebagai Bahan Campuran Kadar Optimum Agregat Halus pada Beton Mix Design dengan Metode Substitusi. Jurnal Teknik. Vol 4. No 1. P 132-133.
3. Siriprom. W., Chumnanvej. N., Choeysuppaket. A and Limsuwan. P. 2012. A Biomonitoring Study : Trace Metal Elements in *Perna viridis* Shell. Journal Of Procedia Engineering. Vol 32. P 1123-1126.
4. Setyowati, M dan Cahirudin. 2016. Kajian Limbah Cangkang Kerang sebagai Alternatif Bahan Amelioran di Lahan Gambut. Jurnal Agrotek Lestari, Vol. 2 (1). 59-64
5. Fitriah Y, Maryuningsih Y, dan Roviati E. 2018. Pemanfaatan Daging dan Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) Sebagai Bahan Olahan Pangan Tinggi Kalsium. [Proceeding of The 7th University Research Colloquium 2018 STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta Bidang MIPA dan Kesehatan](#). Hal: 412 – 423.
6. Karnkowska E., J. 2004. Some Aspects of Nitrogen, Carbon and Calcium Accumulation in Mollusks from The Zegrzynski Reservoir Ecosystem. Polish Journal of Environmental Studies 14(2):173-177
7. Vivonda, T., Armaini, dan S. Yoseva. 2016. Optimalisasi Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) melalui Aplikasi Beberapa Dosis Pupuk Bokashi. JOM Fakultas Pertanian, 3(2) : 1-11. [28 November 2020].
8. Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian. 2018. Data Produksi Sayuran. <http://hortikultura2.pertanian.go.id>. [23 November 2019].
9. Maulana Nur Arif, Sinardi, Prayatni Soewondo. 2013. Studi Perbandingan Kitosan Cangkang Kerang Hijau dan Cangkang Kepiting Dengan Pembuatan Secara Kimiawi Sebagai Koagulan Alam. Jurnal Teknik Lingkungan Vol 19(1): 64-74.
10. Irwan Agusnu Putra dan Hamidah Hanum. Kajian Antagonisme Hara K, Ca Dan Mg pada Tanah Inceptisol yang Diaplikasi Pupuk Kandang, Dolomit dan Pupuk KCl terhadap Pertumbuhan Jagung Manis (*Zea mays saccharata* L. Journal of Islamic Science and Technology Vol. 4(1): 23-44
11. Damanik, M.M.B., dkk. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan
12. Rolis Saputra, Eddy Santoso, Rini Susana. 2018. Pengaruh Serbuk Arang Cangkang Kerang Darah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Okra pada Tanah Gambut. Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian Vol.7 (3): 1-6
13. Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Edisi Ketiga. PT. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta
14. Firmansyah, I., Syakir, M., dan Lukman, L. 2017. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Semarang. Jawa Tengah.
15. Romadona, K. 2017. Aplikasi Pemberian Limbah Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) dan Kapur Pertanian Kalsit Terhadap Kesuburan Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis pada Tanah Podsolik Dramaga. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor (IPB).

16. Cahyono, B. 2003. Kacang Buncis. Yogyakarta (ID): Kanisius.
17. Bustami, Sufardi, dan Bahtiar. 2012. Serapan Hara dan Efisiensi Pemupukan Fosfat Serta Pertumbuhan Padi Varietas Lokal. Fakultas Pertanian Universitas Syah Kuala. Banda Aceh. Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan. 1:159-170