

LIMBAH

CANGKANG KERANG HIJAU

ELFARISNA



LIMBAH CANGKANG KERANG HIJAU

**Oleh:
ELFARISNA**



Limbah Cangkang kerang Hijau

Nuta Media, Yogyakarta
Ukuran. 16 x 24
Halaman 66 + viii

Cetakan : I, Juli 2023
ISBN : 978-623-8126-58-3

Penulis : **Elfarisna**
Editor : Ade Sumiahadi
Sampul : NuNaNev
Layout : team nuta media

Diterbitkan oleh :
Nuta Media
Anggota IKAPI: No. 135/DIY/2021
Jl. P. Romo, No. 19 Kotagede Jogjakarta/
Jl. Nyi Wiji Adhisoro, Prenggan Kotagede Yogyakarta
nutamediajogja@gmail.com; 081228153789

@2023, Hak Cipta dilindungi undang-undang, dilarang keras menterjemahkan, memfotokopi atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

dicetak olah : Nuta Media

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Penulis panjatkan kepada Allah Subhana Wata'ala atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan buku Limbah Cangkang Kerang Hijau ini. Limbah cangkang kerang hijau selama ini masih belum dimanfaatkan secara optimal, seringkali dibiarkan berserakan di sepanjang pantai setelah dagingnya diambil, seperti yang terjadi di daerah Mauk Tangerang. Penting untuk memanfaatkan cangkang kerang hijau agar tidak menjadi limbah yang tidak berguna. Meskipun selama ini pemanfaatannya untuk bidang pertanian masih belum banyak, cangkang kerang hijau sebenarnya mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman, seperti Kalsium, Magnesium, Posfor, Natrium, dan unsur lainnya. Limbah cangkang kerang juga dapat menaikkan pH tanah. Buku ini berisi penjelasan mengenai pemanfaatan limbah cangkang hijau untuk tanaman. Semoga buku ini bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 3 Juni 2023

Penulis

Elfarisna

SINOPSIS

Kerang hijau adalah salah satu hasil laut yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, rasanya yang lezat membuat kerang ini disukai banyak kalangan hingga menjadi salah satu jajanan pinggir jalan yang banyak dijumpai di daerah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi. Menurut Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia salah satu daerah penghasil kerang hijau terbaik berada di kecamatan Panimbang yang berbatasan langsung dengan teluk Banten, hal ini dikarenakan di daerah tersebut memiliki benih kerang hijau yang melimpah dan perairan tersebut masih terbebas dari pencemaran. Penggunaan sisa-sisa cangkang kerang hijau untuk keperluan pertanian masih kurang dimanfaatkan, meskipun cangkang kerang mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman seperti Kalsium, Magnesium, dan sebagainya. Jumlah limbah cangkang yang melimpah di pesisir pantai memerlukan upaya khusus untuk mengatasi adanya pencemaran dan dampak negatif yang terjadi pada lingkungan nantinya. Salah satu upayanya adalah dengan memanfaatkan cangkang kerang hijau sebagai bahan organik yang dapat menunjang produktivitas budidaya pertanian karena mengandung hara yang dibutuhkan tanaman, dan juga dapat meningkatkan pH tanah.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
<u>A.</u> Kerang Hijau.....	1
B. Limbah.....	4
BAB II. KLASIFIKASI DAN MANFAAT KERANG HIJAU	6
A. Klasifikasi Kerang Hijau.....	6
B. Manfaat Kerang Hijau.....	7
BAB III. LIMBAH, KANDUNGAN HARA DAN PROSES CANGKANG KERANG HIJAU.....	9
A. Limbah Cangkang Kerang Hijau.....	9
B. Kandungan Hara Limbah Cangkang Kerang Hijau	11
C. Proses Pembuatan Limbah cangkang Kerang Hijau	14
BAB IV. PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG KERANG HIJAU PADA TANAMAN	17
A. Pada Tanaman Okra.....	17
B. Pada Tanaman Terung.....	34
V. PENUTUP.....	48
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR TABEL

1. Kandungan Kimia Kerang Hijau	13
2. Komposisi Kimia Bubuk Kulit kerang Hijau dan Kerang Darah	14
3. Pengaruh Pemberian limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Jumlah Cabang, dan Diameter Batang tanaman Okra	23
4. Pengaruh Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Umur Berbunga, Umur Panen, Jumlah Buah, panjang Buah, dan Berat Buah Tanaman Okra	26
5. Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap pH Tanah	31
6. Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Jumlah Cabang Terung Umur 8 – 12 MS	40
7. Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Umur Berbunga Terung	41
8. Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Diameter Buah Terung	42
9. Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Panjang Buah Terung	43
10. Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Jumlah Buah Terung	43
11. Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Berat Buah Per Tanaman Terung	44
12. Analisis Kandungan Hara Cangkang Kerang Hijau..	45

DAFTAR GAMBAR

1. Limbah Cangkang Kerang Hijau yang menumpuk di pinggir pantai di Mauk Tangerang	7
2. Pembersihan	15
3. Dijemur	15
4. Pengovenan	15
5. Penghancuran Kerang	15
6. Serpihan Kerang	15
7. Penghalusan	15
8. Penyaringan	15
9. Tepung CKH	13
10. Tanaman Okra.....	33
11. Bunga Okra.....	33
12. Buah Okra.....	33
13. Grafik Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Tinggi Tanaman Terung Umur 2 – 12 MST.....	37
14. Tanaman Terung Umur 10 MST	46
15. Bunga dan buah Terung	47

BAB I.

PENDAHULUAN

A. Kerang Hijau

Indonesia memiliki kekayaan sumberdaya perairan yang melimpah, termasuk di antaranya adalah kerang. Terdapat ribuan spesies kerang yang hidup di perairan Indonesia, di mana beberapa di antaranya memiliki nilai ekonomis yang tinggi seperti kerang hijau, kerang darah, kerang mutiara, kerang simping, dan tiram.

Kerang hijau adalah salah satu hasil laut yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, rasanya yang lezat membuat kerang ini disukai banyak kalangan hingga menjadi salah satu jajanan pinggir jalan yang banyak dijumpai di daerah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi. Menurut Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia salah satu daerah penghasil kerang hijau terbaik berada di kecamatan Panimbang yang berbatasan langsung dengan teluk Banten, hal ini dikarenakan di daerah tersebut memiliki benih kerang hijau yang melimpah dan perairan tersebut masih terbebas dari pencemaran. masih dari sumber yang sama, daging kerang hijau mengandung kadar air 40,8%, protein 21,9%, karbohidrat 18,5%, lemak 14,5%, dan abu 4,3%, dengan kandungan gizi tertulis, daging kerang hijau bisa dikatakan sebanding dengan daging sapi, telur ayam dan daging ayam.

Kerang hijau (*Perna viridis*) adalah salah satu komoditas perikanan yang telah lama dibudidayakan sebagai usaha tambahan oleh masyarakat pesisir. Budidaya kerang hijau mudah dilakukan, tidak memerlukan modal besar, dan dapat dipanen setelah 6-7 bulan. Hasil panen kerang hijau

per hektar per tahun dapat mencapai 200-300 ton kerang utuh atau sekitar 60-100 ton daging kerang. Karena kerang hijau adalah filter feeder non-selective dan sessile (berdiam diri), maka logam berat yang cukup tinggi terkandung dalam tubuhnya karena akumulasi logam berat tersebut. Kerang genus *viridis* ini sering disebut sebagai filter feeder yang sangat spesialis dan digunakan sebagai bioindikator pencemaran perairan karena biota ini menetap, tersebar luas, dan masih mampu hidup di daerah yang tercemar. (Power *et.al.*, 2004). Kerang hijau adalah salah satu sumber daya hayati yang memiliki nilai ekonomis tinggi di Indonesia. Hal ini disebabkan karena kerang hijau mudah dibudidayakan dan relatif cepat dalam tumbuh. Kerang hijau dapat berkembang pesat di daerah yang memiliki masukan bahan organik yang tinggi.

Kerang hijau merupakan salah biota laut yang mampu bertahan hidup dan berkembang biak pada tekanan ekologis yang tinggi tanpa mengalami gangguan yang berarti. Dengan sifat dan kemampuan adaptasi tersebut, maka kerang hijau telah banyak digunakan dalam usaha budidaya perikanan. Dengan hanya menggunakan/menancapkan bambu/kayu ke dalam perairan yang terdapat banyak bibit kerang hijau, maka kerang tersebut dengan mudah menempel dan berkembang tanpa harus memberi makan. Kerang hijau hidup pada perairan estuari, teluk dan daerah *mangrove* dengan substrat pasir lumpur serta salinitas yang tidak terlalu tinggi. Kerang hijau umumnya hidup menempel dan bergerombol pada substrat yang keras seperti batu karang, kayu, bambu atau lumpur keras dengan batuan *bysus* (Kencono, 2006).

Kerang hijau adalah salah satu komoditas perikanan di kawasan pesisir utara Mauk Tangerang setelah ikan laut. Para pengupas cangkang kerang hijau (CKH) di kampung Ketapang didominasi oleh ibu rumah tangga. Hal tersebut untuk membantu penghasilan suami yang mayoritas

berprofesi sebagai nelayan. Upah bayaran pengupas kerang Rp. 3.000/kg, dalam sehari 20 orang pengupas kerang mampu menyelesaikan sekitar 400 kg kerang hijau. Satu kilogram kerang hijau terdiri dari daging 457,5 g dan cangkang kerang hijau yaitu 511,9 g. Jika sehari 400 kg kerang hijau menghasilkan daging 183.000 g, dan cangkang kerang hijau yaitu 204.760 g. Dalam satu bulan akan menghasilkan cangkang kerang hijau 6.143.700 g atau (6.143,7 kg) yang merupakan jumlah yang sangat besar, belum lagi di lokasi lainnya di Indonesia (Elfarisna *et.al.*, 2020).

Penyebab terjadinya penumpukan limbah cangkang kerang hijau adalah semakin meningkatnya permintaan masyarakat terhadap daging kerang hijau. Hal ini dapat menimbulkan masalah lingkungan karena jumlah limbah cangkang kerang hijau yang dihasilkan akan semakin besar. Meskipun limbah cangkang kerang hijau telah dimanfaatkan untuk kerajinan tangan dan pakan ternak, namun penggunaannya masih terbatas. Jika ditinjau kembali, pengolahan limbah cangkang kerang masih perlu dimanfaatkan kembali, karena pengolahan limbah seperti disebutkan di atas tadi masih belum mempunyai nilai tambah yang besar dikarenakan masih terbatas dari segi harga maupun produksinya. Salah satu pilihan yang bisa dilakukan untuk meningkatkan nilai manfaat dari sisa-sisa cangkang kerang hijau ini adalah dengan mengolahnya menjadi kitin dan kitosan. Kitin adalah elemen utama dalam struktur cangkang kerang hijau. Kitin sendiri merupakan polisakarida alami yang memiliki banyak kegunaan, dan senyawa turunan kitin yang paling banyak dimanfaatkan adalah kitosan. Kitosan sendiri memiliki berbagai manfaat yang sangat bermanfaat di berbagai bidang, mulai dari industri, pangan, pertanian, kedokteran, hingga bioteknologi.

Penggunaan sisa-sisa cangkang kerang hijau untuk keperluan pertanian masih kurang dimanfaatkan, meskipun cangkang kerang mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman seperti Kalsium, Magnesium, dan sebagainya.

Kerang hijau merupakan makanan yang populer di masyarakat di daerah Jabodetabek, namun dengan cara makan kerang hijau yang hanya dimakan daging di dalamnya dan cangkangnya dibuang begitu saja, maka tentunya harus ada penanganan yang baik terhadap limbah cangkang kerang hijau agar tidak mengotori lingkungan, apalagi teksturnya yang keras akan membutuhkan waktu yang lama untuk proses penguraian, maka dibutuhkan pengolahan atau pemanfaatan khusus agar limbah cangkang kerang hijau ini dapat tertangani bahkan dimanfaatkan.

Jumlah limbah cangkang yang melimpah di pesisir pantai memerlukan upaya khusus untuk mengatasi adanya pencemaran dan dampak negatif yang terjadi pada lingkungan nantinya. Salah satu upayanya adalah dengan memanfaatkan cangkang kerang hijau sebagai bahan organik yang dapat menunjang produktivitas budidaya pertanian karena mengandung hara yang dibutuhkan tanaman.

B. Limbah

Limbah adalah sisa suatu usaha dan / atau kegiatan. Setiap upaya atau kegiatan memang dapat menghasilkan limbah yakni sisa sumber daya yang tidak sesuai dengan makna yang dituju semula. Contoh sederhananya adalah pisang yang dimakan meninggalkan limbah kulit pisang yang dapat bermanfaat sebagai makanan kambing atau ternak lainnya. Dengan demikian limbah dari setiap kegiatan diupayakan suatu cara pemanfaatan yang lain dengan seoptimal mungkin.

Berdasarkan macam-macam sumbernya ada tiga bentuk limbah. Suatu limbah dapat berbentuk padat, cair, dan gas. Bagaimanapun ketiga bentuk ini saling berkaitan dalam sebuah perubahan. Limbah cair turunannya dapat dirubah menjadi limbah padat. Hal yang sama juga terjadi pada limbah gas. Limbah padat bila dibakar akan menghasilkan limbah dalam bentuk cair dan gas¹.

Limbah didefinisikan sebagai materi yang dapat dipindahkan, sering dipersepsikan keliru, yang kemudian dianggap tidak bernilai . Penanganan polusi dan limbah dapat difokuskan pada (1) dicegah dan dihindari, atau melepaskan diri darinya (2) dikumpulkan dan dibuang, atau (3) dengan perlakuan reklamasi/meringankan (yang terkadang sulit dan mahal atau mustahil). Pencegahan melibatkan penanganan limbah atau polusi sebelum dibuang, sambil berusaha menghindar, mengembangkan generasi tanpa sampah atau polusi. Limbah dapat ditangani dengan penggunaan kembali, mengurangi limbah, mendaur ulang, pemilihan sumberdaya, dibakar, dan ditimbun.

BAB II.

KLASIFIKASI DAN MANFAAT KERANG HIJAU

A. Klasifikasi Kerang Hijau

Perairan Indonesia kaya akan sumber daya perikanan, termasuk potensi aneka jenis kerang-kerangan. Salah satu jenis kerang yang belum dikenal masyarakat luas dibandingkan dengan jenis kerang-kerangan lainnya adalah kerang hijau

Kerang hijau (*Perna viridis*) atau dikenal juga sebagai green mussels adalah salah satu varietas kerang dari kelas Mollusca, memiliki dua cangkang (Bivalvia), insang berlapis-lapis (Lamellabranch), dan kaki yang melebar dari bagian tubuh yang berbentuk pipih lateral seperti kapak kecil yang disebut pelecypoda.

Klasifikasi Kerang hijau sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Kelas : Pelecypoda
Ordo : Filibranchia
Famili : Mytilidae
Genus : Perna
Spesies : *Perna viridis* Linneaus

Prospek budi daya kerang hijau cukup cerah, sebagaimana dirintis Singapura, Malaysia, Filipina, Thailand dan India. Di luar negeri, kerang hijau sudah populer di masyarakat dan banyak dijual dalam bentuk segar maupun yang suda diawetkan, baik dalam bentuk

produk kalengan maupun dibotolkan dan dibekukan. Di Indonesia, budi daya kerang hijau telah dimulai diperairan Teluk Jakarta pada tahun 1981, tetapi akibat adanya pencemaran di perairan tersebut, maka kualitas daging kerang hijau yang dihasilkan kurang baik



Gambar 1. Limbah Cangkang Kerang Hijau yang menumpuk di pinggir pantai di Mauk Tangerang.

B. Manfaat Kerang Hijau

Kerang hijau merupakan salah satu jenis kerang-kerangan yang mempunyai nilai ekonomi yang penting. Kerang hijau merupakan salah satu makanan laut yang mempunyai kadar gizi dan sumber protein hewani terpenting. Kerang hijau dengan kandungan protein 18 % diharapkan dapat meningkatkan kecerdasan dan perkembangan alam pikiran sehingga pembangunan manusia seutuhnya dapat terwujud. Selain tingginya kadar protein bahan lebih gurih dan kenyal dibandingkan daging kerang lainnya dan harganya juga murah. Oleh karena itu kerang hijau dapat dijadikan sebagai salah satu penunjang kebutuhan protein hewani bagi masyarakat.

Apabila diiris sejajar dan melintang, tubuh kerang akan terlihat komponen-komponennya. Lapisan teratas terdiri dari dua cangkang, berfungsi sebagai pelindung bagi seluruh tubuh kerang. Salah satu contoh kerang yang bernilai ekonomis adalah kerang hijau, yang terkenal akan kandungan gizinya yang sangat baik untuk dikonsumsi. Gizi yang terkandung yaitu terdiri dari 40,8% air, 21,9% protein, 14,5% lemak, 18,5% karbohidrat dan 4,3% abu, sehingga menjadikan kerang hijau sebanding dengan daging sapi, telur maupun daging ayam, dari 100 gram daging kerang hijau mengandung 100 kalori (Eshmat *et al.*, 2014). Selain itu, daging kerang hijau juga mengandung senyawa yang membantu meningkatkan kemampuan hati dalam menjalankan fungsinya di dalam tubuh manusia. Ekstrak daging kerang hijau terbukti efektif sebagai obat antirematik dan pengobatan penyakit radang sendi (Arthritis).

Kulit kerang memiliki konsentrasi mikronutrien utama seperti kalsium, kalium, dan natrium yang paling tinggi dibandingkan dengan spesies moluska lainnya seperti siput, periwinkle (sejenis siput laut), dan siput air tawar. Oleh karena itu, sangat efektif digunakan sebagai pakan ternak atau untuk menetralkan asam pada tanah dan batako.

Dari isi yang terkandung dalam cangkang kerang, limbah kulit kerang dapat dipakai sebagai alat untuk memberdayakan masyarakat dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat jika dipakai secara maksimal. Beberapa cara untuk mengoptimalkan penggunaan limbah kulit kerang dalam berbagai bidang meliputi: 1) sebagai bahan baku pakan hewan khususnya unggas petelur, 2) bidang pertanian, sebagai pupuk karena kerang mengandung kalsium serta fosfor dengan jumlah yang tinggi sehingga dapat menggantikan penggunaan pupuk fosfor yang tidak ramah lingkungan, 3) bidang bangunan dan konstruksi, sebagai bahan baku bata atau semen, dan 4) bidang energi, sebagai katalis dalam proses pembuatan biodiesel.

BAB III.

LIMBAH, KANDUNGAN HARA DAN PROSES CANGKANG KERANG HIJAU

A. Limbah Cangkang Kerang Hijau

Kerang hijau merupakan makanan yang populer di masyarakat, namun dengan cara makan kerang hijau yang hanya dimakan daging di dalamnya dan cangkangnya dibuang begitu saja, maka tentunya harus ada penanganan yang baik terhadap limbah cangkang kerang hijau agar tidak mengotori lingkungan, apalagi teksturnya yang keras akan membutuhkan waktu yang lama untuk proses penguraian, maka dibutuhkan pengolahan atau pemanfaatan khusus agar limbah cangkang kerang hijau ini dapat tertangani bahkan dimanfaatkan

Banyak cangkang kerang hijau yang menumpuk sebagai sampah di halaman rumah penduduk dan bahkan menjadi limbah di tepi pantai karena tidak terpakai. Cangkang kerang yang tidak dimanfaatkan ini pasti akan menimbulkan masalah, terutama memengaruhi kondisi dan kebersihan lingkungan, sehingga memengaruhi kesehatan masyarakat. Cangkang kerang yang terkena hempasan ombak juga terapung dan menumpuk di bibir pantai, yang menyulitkan para nelayan untuk menambatkan atau merapatkan perahunya ke daratan.

Cangkang kerang hijau *Perna viridis* ketika cangkang kerang hancur, cangkang secara perlahan melepaskan

Nitrogen, Fosfor dan Kalsium ke dalam tanah yang pada akhirnya akan menambahkan bahan organik dan memperbaiki kualitas tanah. Selain Nitrogen, Fosfor, dan Kalsium kerang juga mengandung mineral yang bermanfaat untuk pertumbuhan mengandung beberapa mineral termasuk Kalsium yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Pemanfaatan cangkang kerang hijau belum dilakukan secara optimal. Selama ini kerang hijau segar hasil tangkapan nelayan hanya dimanfaatkan daging/ otot aduktornya saja sementara cangkangnya dibuang dan menjadi limbah. Berkaitan dengan ketentuan CCRF (*Code of Conduct for Responsible Fisheries*), maka usaha pengolahan hasil perikanan harus dilakukan lebih optimal dan ramah lingkungan. Besarnya jumlah limbah padat cangkang kerang yang dihasilkan memerlukan upaya serius untuk menanganinya agar dapat bermanfaat dan mengurangi dampak negatif terhadap manusia dan lingkungan (Suwignyo *et.al.*, 1984).

Limbah cangkang kerang hijau dapat berguna untuk kegiatan budidaya tanaman, yaitu dapat diolah menjadi pupuk organik. Menurut Setyowati dan Chairuddin (2016) menerangkan bahwa cangkang kerang hijau mengandung kalsium karbonat (CaCO_3), cangkang kerang juga mengandung mineral lain yang bermanfaat bagi tanaman, yaitu P, Mg sebagai hara makro dan Fe, Cu, B, Zn, dan Na sebagai hara mikro serta Ni dan Si.

Pemanfaatan limbah cangkang kerang hijau sebagai pupuk organik dapat mengatasi permasalahan agroekosistem. Cangkang kerang hijau memiliki potensi untuk dijadikan bahan perbaikan tanah di Indonesia, karena memiliki kemampuan untuk menetralkan dan memiliki pH yang tinggi. Selain itu, kulit kerang hijau dapat digunakan sebagai pupuk alternatif dalam pertanian skala kecil. Oleh karena itu, diperlukan usaha yang serius untuk mengelolanya agar limbah padat ini dapat lebih bermanfaat dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Saat

ini, limbah padat kerang hijau hanya dimanfaatkan sebagai bahan hiasan dinding dan campuran pakan ternak. Namun, pengolahan limbah tersebut masih terbatas dan belum menambah nilai jualnya.

B. Kandungan Hara Limbah Cangkang Kerang Hijau

Kandungan cangkang kerang hijau sebagian besar tersusun atas 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* (Karnowska, 2004).

Sebelumnya, beberapa ahli peneliti telah menganalisis isi dari cangkang kerang dan menyimpulkan bahwa kandungan kimia dari cangkang kerang terdiri dari lebih dari 90% Kalsium Karbonat (CaCO_3), diukur dalam persentase berat. Komposisi ini serupa dengan serbuk kapur (*limestone powder*) atau serbuk yang dihasilkan dari penggilingan batu kapur untuk digunakan dalam produksi semen. Penelitian Mosher *et.al.*, (2010) menyebutkan bahwa struktur kristal dari jenis kerang hijau (*green mussels*) dan jenis kerang darah (*cockle shells*), yang sebagian besar terdiri dari aragonit dan kalsit, memiliki kekuatan dan kepadatan yang lebih tinggi dari bubuk kapur.

Ismanto (2016) mengungkapkan bahwa cangkang kerang memiliki kadar kalsium karbonat (CaCO_3) yang lebih tinggi daripada batu kapur, keramik, atau bahan lainnya. Ini dapat dilihat dari tingkat kekerasan cangkang, di mana semakin keras cangkang, semakin tinggi kandungan kalsium karbonatnya. Selain itu, abu kulit kerang mengandung senyawa kimia yang bersifat "pozzolan", yang mengandung 66,70% kalsium oksida (CaO), alumina, dan lain-lain.

Hasil penelitian Setyowati dan Chairudin (2016), Abu cangkang kerang hijau dapat digunakan sebagai perbaikan tanah. Karena di dalamnya terdapat kandungan nutrisi

kalsium (Ca) yang cukup besar, yang memiliki potensi untuk membuat perbaikan tanah. Perbaikan tanah sendiri adalah bahan yang terdiri dari bahan organik dan anorganik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah secara menyeluruh, baik dalam kesuburan kimia, fisik, maupun biologi tanah.

Kalsium karbonat (CaCO_3) yang terkandung dalam abu cangkang kerang bisa meningkatkan keasaman tanah menjadi netral seperti kapur dolomit. Tingkat keasaman tanah memainkan peran penting dalam pertumbuhan tanaman karena mempengaruhi ketersediaan nutrisi bagi akar tanaman. Pada pH netral, unsur hara lebih mudah diserap oleh akar tanaman. Oleh karena itu, pH tanah harus diperhatikan untuk keberhasilan budidaya tanaman.

Selain mengandung CaCO_3 dengan kadar 53,05%, komposisi lain yang terdapat di dalam cangkang kerang diantaranya yaitu Na sebesar 0,08 %, P sebesar 0,05%, Mg sebesar 0,05%, Fe 0,02%, Cu 16,36%, Zn 15,76% dan Si sebesar 0,1 %. Kulit kerang merupakan komposit mineral dan biopolymer yang terdiri dari 95 % berat hingga 99 % berat CaCO_3 dalam bentuk kristal aragonit dan sejumlah kecil oksida dan 1% hingga 5% makromolekul organik (Ismanto, 2016).

Sawiji dan Perdanawati (2017) berdasarkan hasil penelitiannya, Kalsium Karbonat menjadi bahan utama pada cangkang kerang jenis kerang hijau dan kerang darah, dengan kandungan masing-masing sebesar 95,60% dan 97,13%. Selain itu, terdapat juga kandungan Asam Klorida dan Klorida (Cl) yang berkisar antara 0,01% hingga 0,02%, serta kandungan Sulfat (SO_4) yang berkisar antara 0,07% hingga 0,11%. Kandungan Klorida dan Sulfat pada bubuk kulit kerang tersebut disebabkan oleh proses pembasahan cangkang kerang, di mana sebagian asam hidroklorida terlarut dalam air.

Lertwattanaruk *et.al.*, (2012) dalam penelitiannya menyatakan bahwa hasil analisis komposisi kimia bubuk kulit kerang hijau adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Kandungan Kimia Kerang Hijau

Kandungan Kimia	Kerang Hijau (%)
SiO ₂	0,73
Al ₂ O ₃	0,13
Fe ₂ O ₃	0,05
CaO	53,38
MgO	0,03
K ₂ O	0,02
Na ₂ O	0,44
SO ₃	0,34
Cl	0,02
SO ₄	0,11
Free CaO	-
CaCO ₃	95,6

Cangkang kerang hijau mengandung kadar air (0,83 %) dan hara makro yang terdiri dari P₂O₅ (0,07 %), K₂O (0,01 %), Ca (51,83 %), Mg (0,05%). Cangkang kerang hijau memiliki pH yang cukup tinggi yakni sebesar 9,8 (Elfarisna *et. al.*, 2020).

Komposisi kimia bubuk kulit kerang dua jenis kerang yaitu kerang hijau dan kerang darah secara spesifik berdasarkan hasil analisis penelitian yang dilakukan oleh Lertwattanakul *et. al.*, (2012) ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 2. Kandungan Kimia Bubuk Kulit kerang Hijau dan Kerang Darah.

Kandungan Kimia	Kerang Hijau (%)	Kerang Darah (%)
SiO	0,7	0,9
Al ₂ O	0,1	0,1
Fe ₂	0,0	0,0
Ca	53,3	54,2
Mg	0,0	0,0
K ₂	0,0	0,0
Na ₂	0,4	0,3
SO	0,3	0,1
Cl	0,0	0,0
SO	0,1	0,0
Free CaO	-	-
CaCO	95,6	97,1

Sumber : Lertwattanakul *et.al.*, 2012

C. Proses Pembuatan Limbah cangkang Kerang Hijau

Pembuatan bubuk cangkang kerang hijau yaitu cangkang kerang hijau dibersihkan dengan air, dijemur diluar ruangan supaya terkena paparan sinar matahari langsung selama 3 hari dan dioven $\pm 1 \frac{1}{2}$ jam pada suhu 200 °C (kering sempurna). Cangkang ditumbuk dengan lumpang hingga menjadi serpihan dan dihaluskan dengan blender sampai menjadi tepung. Kemudian cangkang kerang hijau yang sudah berbentuk tepung diayak dengan ayakan 0,5 mm dan siap diaplikasikan (Elfarisna *et.al.*,2020)

Limbah Cangkang Kerang Hijau.,
Elfarisna.



Gambar 2. Pembersihan



Gambar 3. Dijemur



Gambar 4. Pengovenan



Gambar 5.
Penghancuran
Kerang



Gambar 6. Serpihan
Kerang



Gambar 7. Penghalusan



Gambar 8. Penyaringan



Gambar 9. Tepung CKH

Limbah cangkang kerang hijau diberikan pada umur 2 minggu sebelum tanam, mengikuti pemberian kapur pertanian, supaya dapat bereaksi terlebih dahulu dengan tanah.

BAB IV.

PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG KERANG HIJAU PADA TANAMAN

A. Pada Tanaman Okra

Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench.) menjadi salah satu tanaman yang bergizi tinggi dan memiliki manfaat yang cukup banyak. Tanaman okra merupakan salah satu jenis sayuran fungsional yang termasuk dalam family Malvaceae. Tanaman okra telah dibudidayakan di beberapa negara di dunia. Tahun 2009-2010, total area budidaya tanaman ini di dunia adalah 0,43 juta hektar dengan produksi 4,54 juta ton (*Indian Horticulture Database*, 2011).

Tanaman okra berasal dari negara Ethiopia, salah satu negara di benua Afrika dan mulai dikenal sebagai tanaman sayur pada abad ke-12. Tanaman okra saat ini sudah banyak dikembangkan di berbagai negara tropis dan subtropic. Tanaman okra di Indonesia merupakan salah satu tanaman introduksi yang peminatnya masih cukup sedikit karena banyak masyarakat yang belum mengetahui kandungan gizi dan manfaat dari tanaman okra.

Tanaman okra sebenarnya telah ditanam di Indonesia sejak tahun 1877 di Kalimantan Barat yang dibudidayakan oleh para petani keturunan Tionghoa, akan tetapi belum begitu populer. Setelah dilakukan penelitian tentang tanaman okra yang menganalisis kandungan pada buah

okra, salah satunya dilakukan oleh Rukmana dan Yudirachman (2016) bahwa pada saat ini, masyarakat sudah mulai mengetahui manfaat tanaman okra yang dapat menurunkan kadar gula darah. Beberapa daerah yang mengembangkan tanaman okra antara lain Ngampel, Kendal, Boja, Jember, dan Banten. Bahkan, produksi okra di Jember sudah mencapai pasar ekspor ke Jepang. Produksi okra di seluruh dunia diperkirakan mencapai 6 juta ton setiap tahunnya. India menjadi negara produsen terbesar dengan persentase 67,1%, diikuti oleh Nigeria (15,4%) dan Sudan (9,3%).

Okra memiliki kandungan protein, karbohidrat, dan lemak. Salah satu bagian dari tanaman okra yang dapat dimanfaatkan adalah buah muda yang memiliki kandungan air sebesar 85,70%, protein 8,30%, lemak 2,05%, karbohidrat 1,4%, dan 38,9% kalori per 100 g. Beberapa negara telah memanfaatkan okra sebagai sayuran dan obat untuk beberapa penyakit seperti disentri, iritasi lambung, iritasi usus besar, radang tenggorokan, penyakit gonore, dan diabetes melitus.

Tanaman okra mempunyai kegunaan yang banyak, menyebabkan tanaman ini mempunyai peluang yang cukup baik untuk dibudidayakan di Indonesia. Terdapat dua jenis okra yang sudah dikembangkan di Indonesia yaitu okra merah dan okra hijau. Saat ini okra sudah menjadi barang dagangan ekspor di Indonesia dan pada tahun 2016 buah okra hijau diekspor ke Jepang sebanyak 500 ton.

Produksi okra perlu ditingkatkan meskipun sudah menjadi barang ekspor. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi adalah dengan menggunakan varietas unggul. Beberapa varietas unggul yang sudah dikenal di Indonesia adalah Clemson Spineles, Hijau Garibar, Red Burgundy, Emerald, dan Hungary. Selain itu, IPB telah memperkenalkan dua varietas unggul baru, yaitu Ungu Zahira dan Hijau Naila IPB.

Beberapa orang berpendapat bahwa okra berasal dari India dan dikenal dengan nama bhindi, sedangkan di luar negeri dikenal sebagai lady's finger. Di Indonesia, tanaman ini masih tergolong langka dan hanya dapat ditemukan di beberapa tempat dan kota besar. Namun, okra memiliki nilai ekonomi yang tinggi dibandingkan dengan sayuran lainnya, karena hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan. Batang okra, misalnya, dapat digunakan sebagai bahan bakar atau serat untuk pembuatan pulp kertas.

Tanaman okra dapat tumbuh pada semua musim, baik musim hujan maupun musim kemarau. Tanaman okra membutuhkan temperatur yang hangat untuk tumbuh dengan baik dan okra tidak dapat tumbuh pada suhu rendah. Tanaman okra membutuhkan cahaya matahari untuk tumbuh dan jika ternaungi maka tanaman okra tidak dapat berbuah karena pembentukan buah okra membutuhkan proses fotosintesis yang sempurna sehingga apabila tanaman ternaungi maka dapat menurunkan hasil produksi. Penurunan hasil produksi juga dapat terjadi karena terganggunya proses pembentukan klorofil sehingga proses fotosintesis juga terganggu. Klorofil merupakan bahan dasar untuk proses fotosintesis pada tanaman yang akan menghasilkan karbohidrat.

Tanaman okra saat ini telah menyebar dan dibudidayakan di benua Afrika, Amerika, Eropa, dan Asia. Selain itu, tanaman ini juga memiliki beberapa sinonim di berbagai daerah di dunia seperti lady's finger di Thailand, kacang bendi di wilayah Melayu, dan okura di Jepang. Sebagian besar wilayah di dunia yang memiliki iklim tropis dan sub tropis memiliki distribusi tanaman okra. Indonesia merupakan salah satu pusat keragaman budidaya dan tanaman liar okra yang terbesar. Terdapat banyak variasi tanaman okra, namun secara umum yang paling dikenal adalah okra hijau dan okra merah.

Kedua jenis varietas okra tersebut identik, tetapi keduanya memiliki ciri-ciri yang berbeda. Okra varietas

Garibar/hijau mempunyai rasa yang sedikit manis dan hambar, ukuran yang lebih kecil, tekstur daging buah yang agak empuk, dan serat yang tinggi. Sementara itu, pada okra varietas Red burgundy rasa kurang manis, tekstur daging buah lembut, ukuran yang lebih besar dan lebih panjang dibandingkan dengan okra hijau.

Tanaman okra merupakan suatu jenis tanaman semak yang termasuk kedalam anggota famili kapas kapasan dan masuk kedalam kelompok sayur. Klasifikasi tanaman okra adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Angiospermae
Kelas : Dycotiledoneae
Ordo : Malvales
Famili : Malvaceae (kapas-kapasan)
Genus : *Abelmoschus*
Spesies : *Abelmoschus esculanthus* (L.) Moench

Tanaman okra ini tergolong dalam genus hibiscus dari famili Malvaceae yang memiliki batang warna hijau kemerahan, tinggi batang tanaman subur dapat mencapai 1,5 sampai 2 meter dan dapat bercabang membentuk dahan baru terutama pada batang bagian bawah, namun kadang-kadang penampilannya tidak bercabang. Batang tanaman okra memiliki bulu halus pada permukaannya.

Tumbuhan okra termasuk dalam keluarga kapas-kapasan yang memiliki batang berwarna hijau kecoklatan. Daun tumbuhan bendi berbentuk lima jari dengan tulang daun menyirip dan tangkai daun sepanjang 10-25 cm. Tumbuhan okra memiliki bunga yang berbentuk seperti terompet dengan warna kuning di atas dan gelap keunguan di bagian dalamnya. Okra merupakan tumbuhan hermaprodit dimana setiap bunga pada tumbuhan okra memiliki putik dan benang sarinya masing-masing.

Okra memiliki sistem perakaran yang termasuk akar tunggang dan memiliki rambut-rambut akar, tetapi daya

tembus relatif dangkal, kedalaman sekitar 30-60 cm. Okra termasuk peka terhadap kekurangan dan kelebihan air. Okra membutuhkan banyak air, terutama waktu berbunga, tetapi tidak terendam.

Daun okra ini memiliki lebar dan menunjukkan jari-jari. Batang daunnya memanjang dan memiliki ukuran sekitar 10-30 cm. Daun tanaman okra memiliki bentuk lima jari dengan vena daun yang menyirip. Terdapat variasi warna hijau atau hijau kemerahan, tergantung pada varietas, serta berbulu.

Di bagian bunga, okra mempunyai bunga berbentuk terompet berwarna kekuningan dengan pangkal bawahnya berwarna merah tua. Okra adalah tanaman hermaphrodit, memiliki putik dan benang sari dalam satu bunga. Bunga ini tumbuh biasanya di ketiak daun tanaman. Tunas bunga muncul pada ketiak daun ke 6 dan 8 untuk memaksimalkan produksi bunga, dan ujung batang okra mampu menghasilkan 10 bakal bunga. Bunga okra memiliki diameter sekitar 4-8 cm dengan 5 kelopak bunga yang berwarna putih kekuningan..

Buah okra memiliki bentuk yang silindris memanjang dan berongga. Warna buahnya dapat berupa hijau muda, hijau tua, atau hijau kekuningan tergantung pada jenis okra yang ditanam. Secara umum, buah okra berlekuk dan memiliki rambut halus di permukaannya, mirip dengan cabai hijau besar dengan panjang sekitar 15-20 cm.

Okra bisa tumbuh dengan bagus di wilayah dataran rendah hingga sedang pada ketinggian 0-800 meter di atas permukaan laut. Jika ditanam di ketinggian di bawah 600 m, usia tanaman okra akan lebih pendek, sedangkan di dataran tinggi, okra bisa tumbuh hingga 4-6 bulan. Tanaman okra tumbuh dengan baik pada pH antara 5,5-7, dan jika tanahnya memiliki pH rendah, perlu dilakukan pengapuran untuk meningkatkan pH tanah. Okra sangat sensitif terhadap suhu rendah, dan suhu normal yang cocok untuk okra adalah antara 24-28°C. Okra masih bisa tumbuh

dengan baik pada suhu 30-35°C, dan bisa ditanam di musim apa saja karena tahan kekeringan dan hujan asalkan tidak tergenang. Curah hujan ideal untuk pertumbuhan okra adalah 1700-3000 mm/tahun, dan okra suka sinar matahari penuh.

Penambahan unsur hara ke dalam tanah melalui pemupukan merupakan suatu kegiatan yang bertujuan mempertahankan produktivitas tanah. Pemupukan organik dilakukan dengan memanfaatkan bahan-bahan organik yang diuraikan oleh mikroba sehingga menghasilkan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh dan berkembang.

Pupuk alami sebagian besar atau sepenuhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tumbuhan, hewan, dan makhluk hidup lain yang telah melalui proses dekomposisi, dapat berupa padat atau cair. Penggunaan pupuk alami bertujuan untuk menambah nutrisi tanah dan meningkatkan sifat-sifat tanah yang penting bagi pertumbuhan tanaman, baik secara fisik, kimia, maupun biologi. Oleh karena itu, penggunaan pupuk alami perlu ditingkatkan saat ini karena harganya yang terjangkau, mudah didapatkan, dan ramah lingkungan.

Pupuk organik merupakan hasil kegiatan mikrobiologi dalam menguraikan bahan organik, serta mempunyai sifat pelepasan yang lambat tetapi dapat bertahan lebih lama di dalam tanah jika dibandingkan dengan pupuk anorganik yang cepat dilepaskan tetapi dapat berdampak negatif terhadap lingkungan. Pemberian pupuk organik juga berperan dalam meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah, mengurangi kehadiran penyakit tanaman, dan meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara, sehingga dapat menjaga atau meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman. Pupuk organik dihasilkan dari sisa-sisa pertanian dengan cara fermentasi atau pengomposan sehingga menghasilkan pupuk hayati dalam bentuk cair atau padat.

Aplikasi pupuk organik juga dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam proses pembentukan nitrat yang dibantu oleh bakteri, karena itu pupuk organik berperan dalam perbaikan sifat kimia tanah terkait dengan penguraian bahan organik, yakni perubahan dari senyawa yang rumit menjadi senyawa yang lebih sederhana. Nutrisi dalam pupuk alami melalui proses mineralisasi dapat menjaga tingkat tanah yang optimal selama jangka waktu yang lama. Beberapa zat organik yang dilepaskan selama mineralisasi dapat bertindak sebagai kelat yang membantu dalam penyerapan besi dan nutrisi mikro lainnya sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan kualitas tanaman.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Jumlah Cabang, dan Diameter Batang tanaman Okra.

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Jumlah Cabang	Diameter Batang
Anorganik	61,06a	15,47a	1,93a	2,84a
CKH 5 g/tan + Urea	57,79a	13,33a	1,57a	2,69a
CKH 10 g/tan + Urea	55,19a	12,67a	1,63a	2,72a
CKH 15 g/tan + Urea	52,72a	10,53a	1,63a	2,60a
CKH 20 g/tan + Urea	52,93a	11,73a	1,70a	2,74a

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

Tabel 3, menunjukkan bahwa perlakuan cangkang kerang hijau dengan berbagai dosis yang diberikan mampu menyaingi pertumbuhan tanaman okra dengan pemupukan anorganik. Hal ini terjadi diduga karena abu cangkang kerang hijau mengandung unsur Ca yang berasal dari senyawa CaCO_3 pada cangkang kerang yang dapat menaikkan pH tanah dan menyediakan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. Abu dari cangkang kerang hijau dapat dijadikan sebagai amelioran. Karena dari sisi kandungannya akan didapatkan unsur hara Calcium (Ca) yang cukup besar, yang kemudian unsur ini memiliki potensi dalam pembuatan amelioran. Amelioran sendiri merupakan bahan yang mampu meningkatkan kesuburan tanah secara komprehensif baik terhadap kesuburan kimia, fisik, maupun biologi.

Terlebih lagi, ketersediaan nutrisi dalam jumlah yang memadai juga memengaruhi pertumbuhan vegetatif tumbuhan. Nitrogen adalah salah satu nutrisi yang berperan penting pada fase vegetatif dan mampu meningkatkan pertumbuhan seperti tinggi tanaman. Tinggi tanaman menjadi salah satu indikator pertumbuhan yang penting untuk menilai kemampuan tumbuhan dalam menyerap senyawa Nitrogen yang digunakan untuk membentuk senyawa asam amino dan diubah menjadi protein.

Pemberian kalsit (CaCO_3) memiliki pengaruh besar terhadap pertumbuhan tanaman dalam menyerap nutrisi untuk proses pertumbuhan dan perkembangan. Pertumbuhan tanaman sangat tergantung pada proses penyerapan nutrisi yang ada di tanah yang berperan penting bagi pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan optimal tanaman disebabkan oleh ketersediaan nutrisi yang cukup dan seimbang pada media tanam sehingga akan mendukung pertumbuhan tinggi tanaman.

Tumbuhan dengan penyerapan nutrisi yang besar, produksi klorofil yang dihasilkan juga tinggi, akan

memengaruhi kapasitas tumbuhan untuk menjalankan aktivitas metabolismenya, terutama proses fotosintesis. Tumbuhan yang memiliki jumlah daun yang banyak akan menghasilkan fotosintat lebih banyak karena jumlah klorofilnya semakin banyak. Fotosintat adalah hasil dari proses fotosintesis, dimana klorofil pada daun disintesis. Sintesis klorofil ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya, ketersediaan air, suhu, kandungan nitrogen, magnesium dan zat besi.

Unsur nitrogen memiliki peran penting dalam pembentukan cabang terbesar pada tanaman. Peningkatan dosis pupuk nitrogen berdampak positif pada pertumbuhan vegetatif, termasuk pertumbuhan cabang yang menjadi tempat tumbuhnya buah. Hal ini mengakibatkan peningkatan jumlah buah per tanaman. Pembentukan cabang terjadi karena adanya pasokan nitrogen yang cukup, yang dapat meningkatkan jumlah meristem yang dihasilkan oleh tanaman dan mendorong pembentukan cabang.

Tabel 3, menunjukkan bahwa pada pemberian pupuk CKH hasil rata-rata jumlah cabang tanaman okra tidak berbeda nyata dengan perlakuan Anorganik. Hal itu diduga karena didalam pupuk CKH mengandung unsur hara esensial seperti Fosfor, yang berguna untuk membantu serapan N pada tanah. Ketersediaan P yang rendah menghambat absorpsi hara N oleh akar tanaman. Semakin tinggi konsentrasi P di dalam tanah, maka serapan N juga meningkat. Menurut Permentan SR.310/M/4/2019, syarat pupuk organik terutama untuk kandungan unsur hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium adalah minimal 2 %. Namun, kandungan pupuk organik cangkang kerang hijau masih dibawah 2% yakni untuk unsur hara Fosfor 0,09% dan Kalium 0,02%. Meskipun begitu, kandungan unsur hara Fosfor hampir mendekati kandungan pupuk organik menurut SNI 19-

7030-2004 yaitu Fosfor minimal 0,1%. Oleh kerana itu, tidak terlihat adanya perbedaan terhadap jumlah cabang.

Memberikan pupuk NPK memiliki dampak yang signifikan dalam mendukung pertumbuhan tinggi dan diameter batang tanaman. Jika tanaman tidak diberi perlakuan NPK atau hanya sedikit mengandung ketiga unsur makro tersebut, pertumbuhan akan menjadi lebih lambat. Memberikan dosis N yang lebih tinggi dapat membantu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman dan mempengaruhi peningkatan ukuran diameter batang okra. Firoz (2009) menyatakan bahwa pemberian pupuk N sebanyak 56-150 kg/ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil okra secara linear, di mana semakin tinggi dosis N maka semakin tinggi tingkat pembelahan sel dan pembentukan jaringan, yang berakibat pada peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman. Selain itu, memberikan cangkang kerang hijau dapat meningkatkan pH tanah dan ketersediaan hara. Tujuan dari memberikan kapur adalah untuk meningkatkan pH dan ketersediaan unsur hara makro seperti Posfor, Kalsium, dan Magnesium bagi tanaman, serta mengurangi unsur mikro beracun seperti Besi, Mangan, Tembaga, dan meningkatkan aktivitas bakteri dalam tanah yang dapat membantu proses pelapukan bahan organik.

Tabel 4. Pengaruh Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Umur Berbunga, Umur Panen, Jumlah Buah, panjang Buah, dan Berat Buah Tanaman Okra

Perlakuan	Umur Berbunga	Umur Panen	Jumlah buah	Panjang Buah	Berat buah
Anorganik	53,73a	59,47a	4,07a	9,12a	42,06a
CKH 5 g/tan + Urea	56,40a	62,00a	3,47a	8,60a	31,91a

CKH	10	57,33a	63,47a	3,13a	8,89a	30,13a
g/tan + Urea						
CKH	15	56,93a	62,50a	2,53a	8,62a	23,51a
g/tan + Urea						
CKH	20	59,67a	65,20a	2,47a	8,53a	21,77a
g/tan + Urea						

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

Umur berbunga tanaman okra hijau dengan perlakuan Anorganik menunjukkan umur berbunga paling cepat yaitu 53,73 HST (hari setelah tanam) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan pupuk CKH 20 g/tan + Urea memiliki umur berbunga paling lama yaitu 59,67 HST dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan untuk umur panen, tanaman okra hijau pada perlakuan Anorganik menunjukkan umur panen paling cepat yaitu 59,47 HST dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan pupuk CKH 20 g/tan + Urea menunjukkan rata-rata umur panen paling lama yaitu 65,20 HST dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Umur berbunga dan umur panen jika dibandingkan dengan deskripsi benih mengalami perbedaan, yaitu umur berbunga 40 HST dan umur panen 45 HST. Pada penelitian di lapang umur berbunga dan umur panen lebih lama. Hal ini diduga karena cepat lambatnya umur berbunga dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman dan lingkungan tempat varietas itu di uji, kemungkinan lainnya yang menyebabkan umur berbunga dan umur panen lebih lama dari deskripsi benih adalah sedikitnya jumlah kandungan unsur P di dalam tanah sehingga proses pembungaan dan pembuahan terhambat.

Ketersediaan unsur P memiliki peran penting dalam mendukung tahap generatif tanaman. Kekurangan unsur P dapat memperlambat tahap generatif tanaman dan mengurangi hasil buah yang optimal. Tanah yang bersifat asam umumnya memiliki jumlah unsur P yang minim sehingga diperlukan suplai hara P secara an-organik untuk meningkatkan ketersediaannya di dalam tanah. Meskipun pupuk CKH mengandung unsur hara P, namun kandungannya hanya sebesar 0,4% yang lebih kecil dari standar pupuk. Oleh karena itu, ketersediaannya masih kurang memadai untuk mendukung pertumbuhan tanaman okra pada tahap generatif. Unsur hara P memiliki peran penting dalam reproduksi tanaman dan ketersediaannya yang cukup dapat meningkatkan produksi tanaman secara signifikan.

Perlakuan anorganik memiliki buah paling banyak yaitu 4,07 tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Ketersediaan nutrisi yang cukup bagi tanaman akan menunjukkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal. Tanaman membutuhkan unsur hara N, P, dan K untuk fase pertumbuhan vegetatif dan generatif. Pemberian optimal ketiga unsur hara tersebut akan memberikan hasil yang memuaskan bagi tanaman. Jumlah buah yang terbentuk dipengaruhi oleh kandungan unsur P (fosfor) dan K (kalium). Unsur P membantu dalam pembentukan bunga dan buah, sementara unsur K membantu dalam pembentukan jaringan penguat pada tangkai buah, sehingga dapat mengurangi kerontokan buah.

Limbah CKH mengandung sedikit unsur hara P dan K yang kurang sesuai dengan dosis rekomendasi pupuk anorganik untuk tanaman okra. Kekurangan unsur hara tersebut menyebabkan beberapa bunga tidak terbuahi dan buah yang terbentuk tidak dapat tumbuh menjadi buah yang matang. Pertumbuhan tanaman yang baik dapat dilihat dari pertumbuhan batang, cabang, dan daun yang subur karena proses fotosintesis berjalan dengan baik.

Dosis pupuk yang lebih tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman dan akhirnya meningkatkan jumlah buah okra.

Perlakuan Anorganik memiliki berat buah paling berat yaitu 42,06 g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jika dibandingkan dengan deskripsi benih berat buah tanaman okra var. Lucky five yaitu 312,5 – 375 g/tan, berat buah yang dihasilkan lebih rendah karena panen tidak dilakukan sampai selesai tanaman hidup. Sedangkan untuk konversi ke hektar perlakuan anorganik (Kontrol) memiliki berat buah paling berat yaitu 1,68 ton/ha dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jika dibandingkan dengan deskripsi benih berat buah tanaman okra var. Lucky five per hektar yaitu 2,5 – 3 ton/ha, berat buah yang dihasilkan lebih rendah.

Kualitas produksi tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara di lingkungan tumbuhnya. Dengan ketersediaan hara yang tepat, produksi tanaman dapat meningkat secara optimal karena tanaman bisa menyerap hara yang dibutuhkan. Oleh karena itu, manajemen hara dan penggunaan pupuk sangat penting untuk mencapai hasil produksi tanaman yang optimal.

Penambahan berat buah disebabkan oleh pasokan nutrisi yang diberikan kepada tanaman. Siklus hidup tanaman juga mempengaruhi peningkatan berat buah. Semakin baik siklus hidup tanaman, semakin banyak buah yang dihasilkan dan ukuran serta beratnya akan meningkat. Di sisi lain, faktor genetik juga memengaruhi bobot dan ukuran setiap buah pada tanaman yang berbeda. Jika ukuran buah besar, translokasi nutrisi dari tanah yang diangkut oleh air akan membuat ukuran dan berat buah menjadi lebih optimal dibandingkan dengan buah dari tanaman yang kekurangan nutrisi.

Hubungan antara bobot buah dan jumlah fotosintat yang dipindahkan ke bagian buah sangat erat. Semakin

besar jumlah fotosintat yang dipindahkan ke buah, semakin besar pula bobot panen yang dihasilkan. Fotosintat memiliki peran penting dalam pembentukan biji, karena sebagian dari fotosintat tersebut disimpan di dalam biji. Tanaman tidak akan dapat menghasilkan dengan baik jika tidak mendapatkan pemupukan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Proses fotosintesis akan meningkat dan menghasilkan banyak fotosintat yang disimpan dalam bentuk karbohidrat pada buah.

Untuk tumbuh dan berkembang, tanaman membutuhkan unsur hara N, P, dan K dalam jumlah yang cukup. Ketersediaan P yang rendah dapat menghambat penyerapan hara N oleh akar tanaman. Semakin tinggi konsentrasi P di dalam tanah, maka penyerapan N juga akan meningkat. Pelarutan unsur P sangat penting dalam reproduksi tanaman. Unsur P berfungsi sebagai sumber energi untuk fotosintesis yang menghasilkan fotosintat. Fotosintat digunakan untuk pertumbuhan tanaman dan pembentukan buah dengan berat yang tinggi, yang terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak. Oleh karena itu, berat buah yang tinggi disebabkan oleh jumlah buah yang banyak per tanaman atau per m² dan jumlah daun yang melimpah.

Keberadaan N yang mencukupi meningkatkan perkembangan bagian-bagian tanaman, termasuk proses pembentukan daun. Nitrogen merupakan salah satu unsur fotosintesis yang berdampak langsung pada produksi tanaman. Nitrogen memainkan peran penting dalam menghasilkan zat asimilasi yang dibutuhkan untuk menghasilkan buah. Kekurangan N dapat menurunkan produksi buah.

Perlakuan Anorganik memiliki panjang buah yaitu 9,12 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan pupuk CKH 20 g/tan + Urea memiliki panjang buah paling pendek yaitu 8,53 cm dan tidak berbeda nyata dengan yang lainnya. Panjang buah antara perlakuan Anorganik dengan perlakuan pupuk CKH tidak

berbeda nyata, hal ini disebabkan oleh pertumbuhan okra yang berlangsung dengan baik karena ketersediaan unsur hara yang terpenuhi dan kesuburan tanah yang baik untuk pertumbuhan okra. Sehingga menghasilkan panjang buah terpanjang yang sesuai dengan kriteria panen tanaman okra dan sesuai dengan deskripsi benih yaitu 6 – 11 cm. Salah satu unsur hara yang berperan dalam meningkatkan panjang buah adalah unsur P. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Adam *et al* (2013) menunjukkan pupuk P berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah buah, panjang buah dan bobot buah pada tanaman timun.

Selain unsur hara P, kalium juga memainkan peran penting dalam translokasi hasil fotosintat, termasuk dalam pembesaran buah. K adalah unsur hara yang juga memainkan peran penting dalam translokasi hasil fotosintat, termasuk dalam pembesaran buah. Pemberian K dapat meningkatkan bobot buah pada tanaman. Untuk mencapai pertumbuhan tanaman yang optimal, kecukupan unsur esensial harus dipenuhi. Kekurangan unsur hara dapat mengganggu fungsi fisiologis tanaman dan berdampak pada pertumbuhan tanaman, termasuk panjang buah okra yang dibudidayakan.

Analisis pH Tanah

Berdasarkan uji nilai pH tanah yang telah dilakukan di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta, menunjukkan hasil bahwa pemberian limbah cangkang kerang hijau menaikkan pH tanah pada akhir penelitian. Nilai pH tanah pada awal penelitian dan akhir penelitian ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap pH Tanah

Kode Sampel	Kadar pH Tanah			
	Awal	Kriteria	Akhir	Kriteria
Anorganik	5,5	Masam	6,95	Netral
CKH 5 g/tan + Urea	5,5	Masam	6,9	Netral
CKH 10 g/tan + Urea	5,5	Masam	6,85	Netral
CKH 15 g/tan + Urea	5,5	Masam	7,0	Netral
CKH 20 g/tan + Urea	5,5	Masam	7,05	Netral

Nilai pH tanah sebelum diberikan perlakuan yaitu 5,5 dan setelah perlakuan nilai pH tanah meningkat disetiap perlakuannya. Perlakuan Anorganik memiliki nilai pH sebesar 6,95; pupuk CKH 5 g/tan + Urea memiliki nilai pH sebesar 6,9; pupuk CKH 10 g/tan + Urea memiliki nilai pH sebesar 6,85; pupuk CKH 15 g/tan + Urea memiliki nilai pH sebesar 7,0; dan pupuk CKH 20 g/tan + Urea menunjukkan nilai pH tertinggi sebesar 7,05 dibandingkan dengan nilai pH pada perlakuan lainnya, meskipun hasilnya tidak berbeda jauh. Pemberian limbah cangkang kerang hijau menaikkan pH tanah pada semua perlakuan.

Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion H^+ dalam mol per liter atau molar. Tanah yang dikategorikan sebagai tanah masam memiliki nilai pH yang rendah atau dibawah angka 7 dan memiliki konsentrasi ion H^+ yang tinggi. Sedangkan tanah yang memiliki nilai pH tinggi atau di atas 7 dikategorikan sebagai tanah basa. konsentrasi ion H^+ yang dimiliki lebih rendah. Untuk tanah netral, memiliki nilai pH sebesar 7 dengan konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- yang sama besar.

Reaksi tanah (pH) sangat berpengaruh pada berbagai sifat dan reaksi kimia yang terjadi di dalam tanah. Sifat tanah yang terpengaruh oleh pH tanah adalah KTK,

ketersediaan unsur hara, populasi dan aktivitas mikroorganisme terutama bakteri, dan aktivitas enzim tanah. Sedangkan reaksi kimia yang diatur oleh pH diantaranya yaitu proses pelapukan tanah, pertukaran kation dan pertukaran anion, perombakan P-organik menjadi P- anorganik.

Cangkang kerang hijau memiliki komponen penyusun utama yaitu kitin. Kitin merupakan polisakarida alami yang memiliki banyak kegunaan dan senyawa turunan kitin yang paling banyak dikembangkan adalah kitosan yang memiliki banyak manfaat pada bidang industry, pangan, agrikultur, medis hingga bioteknologi. Abu dari cangkang kerang hijau dapat berperan sebagai amelioran karena mengandung kalsium karbonat (CaCO_3) yang dapat mengubah pH tanah yang asam menjadi netral. Tingkat keasaman tanah adalah faktor penting dalam kesuksesan budidaya tanaman. Karena pH memengaruhi ketersediaan nutrisi bagi tanaman, unsur hara akan lebih mudah diserap oleh akar pada pH netral. Oleh karena itu, abu cangkang kerang hijau dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas tanah.

Dari hasil analisis limbah cangkang kerang hijau di Balai Penelitian Tanah Bogor, menunjukkan total nilai pH dari sampel cangkang kerang hijau yang di analisis sebesar 9,4. Nilai pH ini menunjukkan bahwa kandungan CaCO_3 pada cangkang kerang hijau cukup tinggi. Sehingga pemberian pupuk cangkang kerang hijau ini mampu meningkatkan pH pada tanah penelitian.



Gambar 10. Tanaman Okra



Gambar 11. Bunga Okra



Gambar 12. Buah Okra

B. Pada Tanaman Terung

Tanaman terung (*Solanum melongena* L.) merupakan tanaman asli dari daerah yang beriklim panas (tropis), tetapi tanaman ini bukan tanaman asli Indonesia. Tanaman terung berasal dari benua Asia, tepatnya di India dan Myanmar. Di daerah tersebut pada mulanya tanaman tumbuh secara liar, kemudian berangsur-angsur mulai dibudidayakan karena buahnya yang dapat digunakan untuk bahan makanan. Di Cina pada abad ke-5, sudah banyak ditanam tanaman terung. Tanaman ini kemudian menyebar ke negara lain di kawasan Eropa, Amerika Selatan, Afrika, dan dikawasan Asia, terutama Malaysia. Saat ini, tanaman terung telah tersebar luas ke seluruh dunia dan dapat dibudidayakan.

Produk hortikultura khususnya buah terung ungu setiap hari dibutuhkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bagi tubuh. Dalam buah terung terkandung gizi yaitu dalam 100 g buah terung segar terdapat 24 kalori : 1,1 g protein : 0,2 g lemak : 5,5 g karbohidrat : 15,0 mg kalsium : 37,0 mg fosfor : 0,4 mg besi : 4,0 SI vitamin A : 5 mg vitamin C : 0,04 vitamin B1 : dan 92,7 g air kadar kalium yang tinggi dan natrium yang rendah, sangat menguntungkan bagi kesehatan khususnya dalam pencegahan penyakit hipertensi.

Klasifikasi tanaman terung sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Sub-divisio : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonea
Ordo : Tubiflorae
Family : Solanaceae
Genus : Solanum
Spesies : *Solanum melongena* L.

Terung adalah komoditas sayuran buah yang penting, dengan memiliki banyak varietas dengan berbagai bentuk dan warna khas. Setiap varietas memiliki penampilan dan cita rasa yang berbeda. Terung merupakan jenis sayuran yang sangat populer dan banyak di sukai masyarakat. Terung mengandung gizi yang cukup tinggi, terutama kandungan vitamin A dan fosfor, sehingga cukup potensial untuk dikembangkan sebagai penyumbang terhadap keanekaragaman bergizi bagi penduduk. Buah terung mengandung serat yang tinggi sehingga bagus untuk kesehatan kulit dan bagus untuk kesehatan jantung.

Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Banten tingkat produksi terung pada tahun 2020 mencapai 160,56 ton, nilai produksi tersebut sangat rendah bila dibandingkan dengan jenis tanaman sayuran lainnya seperti kacang panjang yang memiliki nilai produksi mencapai 504,20 ton (BPS, 2020). Berdasarkan data luas panen tanaman terung pada tahun 2020 mencapai 565 ha, namun nilai luas panen tersebut masih rendah bila dibandingkan dengan jenis sayuran kacang panjang yang mencapai 1.386 ha (BPS, 2020).

Tanaman terung terkandung gizi yang cukup tinggi yaitu dalam setiap 100 g buah terung segar terdapat protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, vitamin C, vitamin B1, dan air. Kadar Kalium yang tinggi dan Natrium yang rendah sangat menguntungkan bagi kesehatan khususnya dalam pencegahan penyakit

hipertensi (Sakri, 2012). Selain itu, terung juga dimanfaatkan sebagai obat kanker, hipertensi, hepatitis, diabetes, arthritis, asma, dan bronkitis (Kandoliya *et. al.*, 2015). Salah satu upaya untuk membantu meningkatkan produksi pertanian adalah dengan memperbaiki kondisi mikrobiologis lingkungan tanaman dengan memanfaatkan mikroorganisme spesifik lokal maupun introduksi yang dapat membantu pertumbuhan tanaman.

Penerapan teknologi pertanian modern (penggunaan bibit unggul, pupuk kimiawi, pestisida) dan intensifikasi penggunaan lahan menimbulkan degradasi lahan yang cukup besar sehingga mengakibatkan penurunan produktivitas tanaman pertanian. Hal ini disebabkan oleh penggunaan pupuk kimia secara berlebihan dalam meningkatkan produktivitas yang telah mengakibatkan permasalahan tersendiri yaitu menurunnya kesuburan dan pemiskinan unsur hara tanah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan sistem pertanian berkelanjutan atau sistem pertanian organik. Praktek pertanian berkelanjutan ini mencakup penggunaan nutrisi organik dan biologis.

Salah satu usaha peningkatan produksi terung dapat dilakukan melalui peningkatan kesuburan tanah dengan memberi pupuk. Berdasarkan hal tersebut diperlukan upaya untuk mencari bahan organik lain yang dapat digunakan sebagai bahan campuran pada media tanam terung. Bahan organik lain yang diduga dapat digunakan sebagai bahan campuran pada media tanam adalah cangkang kerang hijau.

Pemberian pupuk organik limbah cangkang kerang hijau pada umur 2 sampai 12 MST tidak berpengaruh nyata, dan pada umur 5, 7, dan 8 MST memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman terung pada perlakuan Anorganik (kontrol).

Data tinggi tanaman terung yang diperoleh selama penelitian yaitu berkisar 37,60 – 41,70 cm. Tinggi tanaman

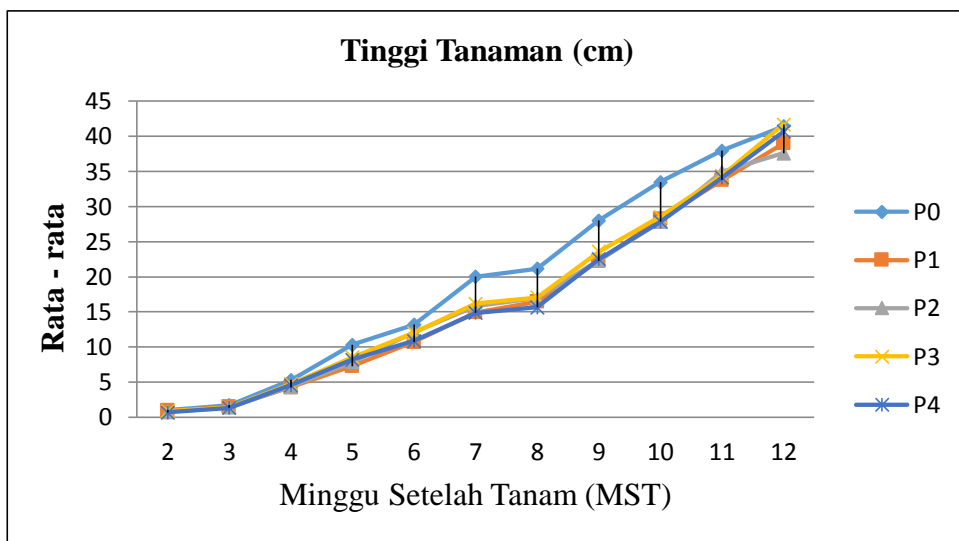
tersebut lebih rendah dari deskripsi benih yaitu antara 40 – 150 cm. Hal ini diduga karena tingginya curah hujan pada bulan Januari berkisar 300,5 mm yang menyebabkan hara Nitrogen tercuci sehingga mempengaruhi kelancaran proses pembelahan sel dan pemanjangan sel. Serangkaian proses tersebut membutuhkan karbohidrat dalam jumlah yang besar untuk penambahan ukuran pada tinggi tanaman.

Pemberian perlakuan CKH 15 g/tan + urea memberikan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan (kontrol), dikarenakan unsur Ca yang dimiliki oleh cangkang kerang hijau. Unsur Ca membantu tanaman dalam proses metabolisme tanaman terlebih dalam fase vegetatif. Dalam pertumbuhan vegetatif, tanaman membutuhkan unsur N untuk pembentukan sel, jaringan dan organ tanaman seperti batang, cabang, dan daun.

Laju pembelahan sel dan perpanjangannya serta pembentukan jaringan berjalan cepat, pertumbuhan batang, daun dan akar juga berjalan cepat. Sebaliknya, bila laju pembelahan sel berjalan lambat, maka pertumbuhan batang, daun dan perakaran dengan sendirinya juga lambat. Karena pembelahan, pembesaran dan pembentukan jaringan memerlukan persediaan karbohidrat. Menurut Tangkeallo, (2019) menyebutkan bahwa unsur N dan nutrisi lainnya ditranslokasikan bersama air dalam tubuh tanaman oleh unsur Kalsium sebagai pengatur osmotik sel. Manfaat lain dari unsur Kalsium adalah mempercepat penyerapan nitrat dan meningkatkan zat hijau daun/klorofil.

Unsur hara Fosfor dan Kalium dalam limbah cangkang kerang hijau merupakan unsur hara utama bagi tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Selain unsur hara tersebut, adanya unsur hara makro sekunder Ca, Mg, dan S juga merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan bagi tanaman. Pengukuran tinggi tanaman terakhir dilakukan ketika tanaman memasuki fase vegetatif maksimal yaitu waktu tanaman berumur 12 minggu atau 84 HST saat 80 % tanaman sudah berbunga.

Berdasarkan pada Gambar 13, menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada pengamatan 2 dan 3 MST dalam pertumbuhannya masih terlihat stabil, belum terlihat perubahan tinggi tanaman yang signifikan. Hal ini disebabkan pada minggu pertama tanaman belum maksimal dalam menyerap unsur hara yang ada pada limbah cangkang kerang hijau. Pemberian limbah cangkang kerang hijau membutuhkan waktu lama untuk terurai agar pH tanah naik dan tanaman dapat menyerap unsur hara di dalam tanah.



Gambar 13. Grafik Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Tinggi Tanaman Terung Umur 2 – 12 MST.

Pada umur 4 sampai 12 MST mengalami laju tinggi tanaman untuk semua perlakuan (Gambar 13). Hal ini dikarenakan masih adanya unsur hara makro N, P, dan K di dalam tanah yang merupakan nutrisi terpenting untuk merangsang pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Yusuf *et. al.*, (2017) menyatakan bahwa unsur Nitrogen berfungsi dalam pembentukan protein, memacu pertumbuhan vegetatif termasuk tinggi tanaman. Namun apabila

kekurangan unsur Nitrogen tanaman akan mengalami pertumbuhan lambat dan kerdil.

Hasil analisis ragam yang dilakukan menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik limbah cangkang kerang hijau tidak berpengaruh nyata pada umur 2 MST sampai dengan 12 MST terhadap jumlah daun tanaman terung. Hasil penelitian perlakuan CKH 5 g/tan + urea memberikan hasil jumlah daun terbanyak. Ketersediaan unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik cangkang kerang hijau, dapat merangsang pembelahan sel dan menyebabkan semakin bertambahnya tinggi batang tanaman, maka semakin banyak pula tangkai daun yang tumbuh.

Kandungan Magnesium dalam cangkang kerang juga membantu tanaman dalam pertumbuhan awal. Magnesium (Mg) adalah komponen penyusun klorofil daun dan karenanya sangat penting dalam proses fotosintesis. Unsur hara Magnesium merupakan aktivator yang berperan dalam transportasi energi beberapa enzim dalam tanaman. Jenis unsur yang terkandung dalam cangkang kerang hijau tersebut merupakan unsur yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman salah satunya termasuk unsur (Magnesium) yang berperan untuk mempercepat tumbuhnya daun pada tanaman.

Unsur hara N dari pupuk Urea yang tersedia dalam pembentukan daun, dimana unsur N membantu proses pembelahan dan pembesaran sel yang menyebabkan daun muda lebih cepat mencapai bentuk yang sempurna. Karena pada dosis ini unsur hara yang paling berperan dalam meningkatkan jumlah daun adalah unsur N. Nitrogen memiliki manfaat bagi tanaman yaitu memacu pertumbuhan dan pembentukan daun dan anakan serta terbentuknya akar sehingga untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang baik, harus diimbangi dengan pemupukan yang baik. Nitrogen berperan penting dalam organ-organ pertumbuhan seperti pembentukan daun.

Nitrogen berperan dalam penyusunan zat hijau daun, protein, dan lemak. Unsur Nitrogen yang terdapat di dalam pupuk organik menyebabkan daun menjadi lebih besar dan berwarna hijau. Ketersediaan unsur hara merupakan hal penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dikarenakan kandungan unsur hara akan membantu memperlancar proses metabolisme tanaman diantaranya proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan tinggi, selanjutnya ditranslokasikan keseluruh bagian tanaman maka akan berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang daun.

Berdasarkan hasil analisis ragam yang dilakukan menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik limbah cangkang kerang hijau memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah cabang terung pada umur 8 sampai 12 MST. Jumlah cabang terung secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Jumlah Cabang Terung Umur 8 – 12 MST.

Perlakuan Pupuk	Jumlah Cabang (Buah)				
	8 MST	9 MST	10 MST	11 MST	12 MST
Anorganik	1,33 b	1,73 b	2,00 a	2,27 a	2,73 a
CKH 5 g/tan + Urea	0,73 ab	1,13 ab	1,87 a	2,47 a	2,93 a
CKH 10 g/tan + Urea	0,73 ab	1,27 ab	1,93 a	2,40 a	2,87 a
CKH 15 g/tan + Urea	0,87 ab	1,33 ab	2,20 a	2,73 a	3,00 a
CKH 20 g/tan + Urea	0,20 a	0,93 a	1,80 a	2,60 a	2,87 a

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

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan CKH 15 g/tan + urea menghasilkan pertumbuhan cabang yang lebih baik dari semua perlakuan. Kandungan Ca yang terkandung pada cangkang kerang berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman seperti halnya pertumbuhan cabang tanaman terung. Jumlah cabang yang diperoleh berkisar 2,73 – 3,00, dimana rata-rata tersebut sedikit lebih tinggi dari hasil penelitian Rizki, (2019) jumlah cabang terung yang dihasilkan yaitu 2,06 – 2,19 pada setiap perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan CKH 15 g/tan + urea menghasilkan pertumbuhan cabang yang lebih baik dari semua perlakuan. Hal tersebut dapat disebabkan pupuk organik cangkang kerang hijau mengandung unsur hara esensial seperti Fosfor, Kalium, Calsium, Magnesium, dan Sulfur, dimana masing-masing hara tersebut memiliki peran yang dapat membantu pertumbuhan cabang baru.

Pemberian pupuk Urea dapat menyediakan unsur Nitrogen di dalam tanah. Hara tersebut berperan besar dalam pembentukan cabang baru. Pembentukan cabang terjadi karena adanya kecukupan hara Nitrogen yang dapat meningkatkan jumlah meristem yang dihasilkan oleh tanaman, sehingga dapat mendorong pembentukan cabang. Pertumbuhan cabang tanaman hasil dari interaksi antara faktor internal dan eksternal. Pembentukan cabang dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dari tanaman meliputi genetik, laju fotosintesis dan aktivitas metabolisme dalam tanaman dan faktor eksternal dari lingkungan meliputi iklim dan ketersediaan unsur hara dalam tanah.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik limbah cangkang kerang hijau berpengaruh nyata terhadap umur berbunga terung (Tabel 7). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis pupuk organik menghasilkan umur tanaman saat berbunga dan umur saat panen lebih cepat

dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk organik. Cepatnya umur berbunga dan lamanya umur berbunga dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman dan lingkungan dimana varietas itu diuji. Proses pembungaan dan pembuahan pada tanaman juga dipengaruhi oleh faktor luar antara lain yaitu temperatur, panjang pendeknya hari, dan ketinggian tempat. Umur berbunga dan mulai berbuah juga tergantung dari varietas tanamannya. Adanya kandungan unsur K juga dapat berpengaruh terhadap proses pembungaan pada tanaman.

Tabel 7. Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Umur Berbunga Terung

Perlakuan Pupuk	Umur Berbunga (HST)
Anorganik	53,07 a
CKH 5 g/tan + Urea	56,20 ab
CKH 10 g/tan + Urea	57,67 ab
CKH 15 g/tan + Urea	63,67 ab
CKH 20 g/tan + Urea	65,47 b

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

Hal ini berbeda dengan penelitian Safei *et. al.*, (2014) bahwa pengaruh pemberian limbah cangkang kerang hijau berbeda sangat nyata terhadap umur tanaman saat berbunga dan umur saat panen tanaman terung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis limbah cangkang kerang hijau menghasilkan umur tanaman saat berbunga dan umur saat panen lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk organik. Menurut Suroso dan Jaqvar (2016) cepatnya umur berbunga dan lamanya umur berbunga dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman dan lingkungan dimana varietas itu diuji. Proses

pembungaan dan pembuahan pada tanaman juga dipengaruhi oleh faktor luar antara lain yaitu temperatur, panjang pendeknya hari, dan ketinggian tempat.

Salah satu fungsi unsur Kalium (K) bagi tanaman yaitu untuk mencegah bunga dan buah agar tidak mudah rontok. Maimunah *et. al.*, (2018) menambahkan bahwa pembungaan peristiwa penting dalam produksi tanaman yang dikendalikan oleh lingkungan seperti unsur hara, air, cahaya dan faktor genetik lainnya.

Hasil analisis ragam perlakuan pupuk organik cangkang kerang hijau menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter buah.

Tabel 8. Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Diameter Buah Terung.

Perlakuan Pupuk	Diameter Buah (cm)
Anorganik	3,85
CKH 5 g/tan + Urea	3,31
CKH 10 g/tan + Urea	3,41
CKH 15 g/tan + Urea	3,73
CKH 20 g/tan + Urea	3,85

Diameter buah sangat dipengaruhi oleh bentuk buah, semakin besar ukuran dan bobot buah maka semakin besar diameter buah. Hal ini disebabkan karena proses fotosintesis meningkat dan menghasilkan fotosintat dalam jumlah yang banyak yang disimpan dalam bentuk karbohidrat dalam buah (Rizky, 2018). Hal ini sesuai dengan pernyataan Waskito *et. al.*, (2017) yang menyatakan bahwa banyaknya fotosintat yang terbentuk akan menyebabkan diameter buah dan panjang buah yang meningkat.

Berdasarkan analisis ragam perlakuan pupuk organik cangkang kerang hijau menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap panjang buah.

Tabel 9. Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Panjang Buah Terung

Perlakuan Pupuk	Panjang Buah (cm)
Anorganik	21,14
CKH 5 g/tan + Urea	18,50
CKH 10 g/tan + Urea	19,09
CKH 15 g/tan + Urea	20,95
CKH 20 g/tan + Urea	21,54

Panjang buah yang diperoleh berkisar 18,50 – 21,54 cm, dimana rata-rata tersebut hampir menyamai dari hasil penelitian Fajar *et. al.*, (2020) panjang buah terung yang dihasilkan yaitu 21,26 – 23,33 cm pada setiap perlakuannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan CKH 20 g/tan + urea menghasilkan pertumbuhan panjang buah terung lebih baik dari semua perlakuan. Hal tersebut dapat disebabkan pupuk organik padat dapat mempengaruhi pertumbuhan pada buah dikarenakan hasil metabolisme akan membentuk protein, enzim, hormon dan karbohidrat sehingga pembesaran buah berlangsung dengan cepat karena bahan organik tanah memiliki peran penting dalam kemampuan tanah untuk mendukung produktivitas dan pembesaran buah pada tanaman.

Analisis ragam yang dilakukan pengaruh pemberian pupuk organik limbah cangkang kerang hijau menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah buah pertanaman.

Tabel 10. Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Jumlah Buah Terung

Perlakuan Pupuk	Jumlah Buah (Buah)
Anorganik	1,93 a
CKH 5 g/tan + Urea	1,07 a
CKH 10 g/tan + Urea	1,20 a
CKH 15 g/tan + Urea	1,27 a
CKH 20 g/tan + Urea	1,33 a

Dari hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa jumlah buah pertanaman yang diperoleh yaitu kisaran (1,07 – 1,93 buah), jumlah buah tersebut lebih rendah dari jumlah dalam deskripsi benih yang mencapai (25 – 30 buah). Pertumbuhan buah memerlukan zat hara terutama Nitrogen, Fosfor, Kalium, kekurangan zat tersebut dapat mengganggu pertumbuhan buah. Kalium merupakan unsur hara esensial yang diperlukan tanaman setelah unsur Nitrogen dalam metabolisme tanaman. Unsur nitrogen diperlukan untuk pembentukan protein. Untuk Fosfor sebagai pembentukan protein dan sel baru juga untuk membantu dalam mempercepat pertumbuhan bunga, buah, dan biji. Kalium dapat memperlancar pengangkutan karbohidrat dan memegang peranan penting dalam pembelahan sel, mempengaruhi pembentukan dan pertumbuhan buah sampai menjadi masak.

Berdasarkan analisis ragam yang dilakukan bahwa pengaruh pemberian pupuk organik limbah cangkang kerang hijau menunjukkan pengaruh yang nyata.

Tabel 11. Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Berat Buah Per Tanaman Terung

Perlakuan Pupuk	Berat Buah (g)	Konversi Per Hektar (ton/ha)
Anorganik	103,90 b	2,47
CKH 5 g/tan + Urea	84,15 ab	2,00
CKH 10 g/tan + Urea	63,55 a	1,51
CKH 15 g/tan + Urea	85,17 ab	2,02
CKH 20 g/tan + Urea	93,85 b	2,23

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

Hasil ini jika dibandingkan dengan deskripsi hasilnya lebih rendah, karena menurut deskripsi tanaman hasil bobot perbuah pada tanaman terung yaitu (150 - 200 g) sedangkan panen tidak sampai selesai tanaman hidup. Berat buah yang dihasilkan akan dipengaruhi dari beberapa variabel yang lain seperti panjang buah dan diameter buah dimana kombinasi perlakuan terbaik untuk panjang buah sama dengan hasil tertinggi untuk berat buah yang dihasilkan.

Analisis Hara Cangkang Kerang Hijau

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-7030-2004 dan Peraturan Menteri Pertanian No. 261/Permentan/SR.310/4/2019 analisis cangkang kerang hijau belum termasuk pupuk organik disajikan dalam Tabel 12 berikut :

Tabel 12. Analisis Kandungan Hara Cangkang Kerang Hijau

Parameter Uji		SNI 19-7030-2004	Permentan SR. 310/4/2019	Cangkang Kerang Hijau
Kadar air	%	Maks. 50	8 – 20	1,06
pH H ₂ O	-	6,8 – 7,49	4 – 9	9,8
P ₂ O ₅	%	Min. 0,10	Min. 2%	0,10
K ₂ O	%	Min. 0,20		0,02
N-Total	%	Min. 0,40		-
Ca	%	Maks. 25,50	-	53,16
Mg	%	Maks. 0,60	-	0,08
S	%	-	-	0,03

Berdasarkan hasil analisis laboratorium Balai Penelitian Tanah Bogor (Elfarisna, *et. al.*, 2020) menunjukkan bahwa limbah cangkang kerang hijau mempunyai kandungan unsur hara makro antara lain P 0,10%, K 0,02%, Ca 53,16%, Mg 0,08%, dan S 0,03%. Limbah cangkang kerang hijau menghasilkan pH yang tinggi yaitu 9,8.

Tanah subur adalah tanah yang dapat memberikan dan mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimal dengan kandungan air, bahan organik, organisme tanah dan zat hara yang cukup tersedia. Pengukuran kemasaman tanah dilakukan sebelum pengaplikasian pupuk organik cangkang kerang hijau. Sampel tanah diambil dan diukur menggunakan pH meter. Hasil pengukuran pH tanah sebelum pemberian tepung cangkang kerang hijau dengan menggunakan alat pH meter menunjukkan pH tanah yaitu 6,5 dengan jenis tanah Latosol. Hasil pengukuran pH tanah menghasilkan pH yang

Limbah Cangkang Kerang Hijau.,
Elfarisna.

sebelumnya 6,5 menjadi 7 atau netral. Dengan demikian, pemberian cangkang kerang hijau mampu meningkatkan pH tanah pada perlakuan limbah cangkang.



Gambar 14. Tanaman Terung Umur 10 MST



Gambar 15. Bunga dan buah Terung

V.

PENUTUP

Jumlah limbah cangkang yang melimpah di pesisir pantai memerlukan upaya khusus untuk mengatasi adanya pencemaran dan dampak negatif yang terjadi pada lingkungan nantinya. Salah satu upayanya adalah dengan memanfaatkan cangkang kerang hijau sebagai bahan organik yang dapat menunjang produktivitas budidaya pertanian karena mengandung hara yang dibutuhkan tanaman. Limbah cangkang kerang hijau dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk tanaman okra dan terung. Limbah cangkang kerang hijau dapat digunakan sebagai amelioran karena dapat menaikkan nilai pH tanah. Pemberian pupuk organik limbah cangkang kerang hijau dengan berbagai dosis memberikan pengaruh yang sama dengan pemberian pupuk anorganik terhadap semua parameter pertumbuhan dan produksi tanaman okra hijau dan tanaman terung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, S.Y., Bahua, M.I. dan F.S, Jamin, F.S. 2013. Pengaruh Pupuk Fosfor pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus l.*). *KIM Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian*, 1(1), 1-24. <https://repository.ung.ac.id/skripsi/show/613409030>.
- Afandi, A.L. 2016. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Urea pada Beberapa Galur terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kualitas Okra (*Abelmoschus esculentus*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/79401>.
- Afifi, L. N. Koesriharti, dan T. Wardiyati. 2017. Respon Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) terhadap Aplikasi Pupuk yang Berbeda. *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol. 5 (5) : 774-781. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id>
- Ai, N. S dan Banyo, Y. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*, Vol. 11(2):1-8. DOI : <https://doi.org/10.35799/jis.11.2.2011.202>.
- Anonim. 2017. Cara Menanam Okra. <https://ilmubudidaya.com/cara-menanam-okra>, diakses pada 15 September 2020.
- Amin, I.M. 2011. Nutritional Properties of *Abelmoschus esculentus* as Remedy to Manage Diabetes Mellitus : A Literature Review. International Conference on Biomedical Engineering and Technologi. IPCBEE vol.11. IACSIT Press. Singapore. <http://ipcbec.com/vol11/10-T022.pdf>.

- Arapitsas, P. 2008. Identification and Quantification of Polyphenolic Compounds from Okra Seeds and Skins. *Journal Food Chemistry*, Vol. 110(4): 1041-1045. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.03.014>.
- Arifah, S.H., Astiningrum, M., dan Susilowati, Y.E. 2019. Efektivitas Macam Pupuk Kandang dan Jarak Tanam pada Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus*, L. Moench). *VIGOR : Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, Vol. 4 (1) : 38 - 42 (2019). <http://dx.doi.org/10.31002/vigor.v4i1.1312>.
- Ayissa, T. and F. Kebebe. 2011. Effect of Nitrogenous Fertilizer on the Growth and Yield of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Varieties in Middle Awash, Ethiopia. *J. Of the Drylands*, Vol. 4(1): 248-258. <https://www.researchgate.net/profile/Fassil>.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Statistik Hortikultura Daerah Banten. www.bps.go.id (5 Januari 2022).
- Barus, A. A. R. Hanum, C. dan Sipayung, R. 2018. Respons Pertumbuhan Dan Produksi Dua Varietas Okra (*Abelmoschus Esculentus* L. Moench) Terhadap Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik. *J. Agrotek FP USU*. Vol. 6. No.2. 253 - 258. <https://talenta.usu.ac.id/joa/article/view/2602/1983>
- Barrow, C.J. 2006. Environmental Management for Sustainable Development. Second Edition. London and New York: Routledge Taylor and Francis Group.
- Baw, O. A, Gedamu, F. and Dechassa, N. 2017. Effect of plant population and nitrogen rates on growth and yield of okra *Abelmoschus esculentus* (L). Moench in Gambella region. *African Journal of Agricultural*. Vol. 12 No.16. Western Ethiopia. <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11856>
- Benchasri, M. 2012. Okra. Department of Agriculture Malaysia, Malaysia. P. 1 - 2

- BPTP Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta. 2016. Budidaya Okra dan Kelor dalam Pot. Seri Pertanian Perkotaan. Kementerian Pertanian : Jakarta. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/8735>.
- Calisir, S., Ozcan, M., Haciseferogullari, H., Yidiz, M.U., 2005. A Study on Some Pysico-Chemical Properties of Turkey Okra (*Hibiscus esculenta*, L.) Seeds. Journal of Food Engineering. Vol.68, 73-78. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2004.05.023>
- Cappenberg, H. A.W. 2008. Beberapa Aspek Biologi Kerang Hijau *Perna viridis* Linnaeus 1758. Oseana, Vol. 33 (1) : 33-40. http://oseanografi.lipi.go.id/dokumen/oseana_xxxiii%281%2933-40.pdf.
- Dhankhar, B.S. dan J.P. Mishra. 2004. Objectives of Okra Breeding. Di dalam: Singh, P.K., Dasgupta, S.K. dan Tripathi, S.K., editor. Hybrid Vegetable Development. India: Indian Agriculture Researche Institute. https://doi.org/10.1300/J153v06n02_09.
- Dewanto F, G., J.J.M.R. Londok, dan R.A.V. Tuteurong. 2013. Pengaruh Pemupukkan Anorganik dan Organik terhadap Produksi Tanaman Jagung Sebagai Sumber Pakan. Jurnal Zootek ("Zootek" Jurnal). Vol. 32(5): 1-8. <https://doi.org/10.35792/zot.32.5.2013.982>.
- Direktorat Perlindungan Hortikultura Kementerian Pertanian. 2020. Okra si Lady's Finger Hortikultura. <http://ditlin.hortikultura.pertanian.go.id>. [11 Agustus 2021].
- Dubey, P., S. Mishra. 2017. Effect of Okra Seed in Reduction of Cholestrol. Journal Enthomology and Zoology Studies. Vol. 5(4): 94-97. <https://www.entomoljournal.com/archives/2017/vol5issue4/PartB/5-3-148-395.pdf>.

Elfarisna, Kismawati D, Sakilah M, Vitasari, P.D., dan Salsabila. 2020. Kajian Komposisi Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Ketapang, Tangerang. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta.

Elfarisna, Kismawati, D, Salsabila, and Sumiahadi, A. 2023. The Effect of Green Mussel Shells on the Growth and Production of Edamame Soybeans. Journal of the Austrian Society of Agricultural Economics Vol.19 issue 2. page: 1445-1454.
<https://www.sagepublisher.com/article/the-effect-of-green-mussel-shells-on-the-growth-and-production-of-edamame-soybeans>

Eshmat, M. E., Mahasri, G., dan Rahardja, B. 2014. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Campuran Kadmium (Cd) pada Kerang Hijau (*Perna viridis* L.) di Perairan Ngemboh Kabupaten Gresik Jawa Timur. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, Vol 6 (1) : 101-108.<http://dx.doi.org/10.20473/jipk.v6i1.11387>.

Fahmi, A., Syamsudin, S.N.H. Utami, dan B. Radjaguguk. 2010. Pengaruh Inetraksi Hara Nitrogen dan Fosfor terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Regosol dan Latosol. Berita Biologi 10 (3) : 297- 304. Pusat Peneliti Biologi (LIPI). Bogor.
<http://dx.doi.org/10.14203/beritabiologi.v10i3.744>.

Fajar, A., R. Boy, dan S. Dolly. 2020. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) terhadap Dosis Pupuk Organik Cair GDM dan Pupuk Organik Padat. Fakultas Pertanian. Universitas Samudra. Jurnal Penelitian, Vol. 7 (2) : 2176-4101.
<https://ejurnalunsam.id>.

Febriion O., Nelvian, dan Ardian. 2014. Pengaruh Tanaman Kedelai sebagai Tanaman Sela (*Glycine max* L. Merrill) terhadap Campuran Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (Tkks), Abu Boiler dan Limbah Cair Pabrik

- Kelapa Sawit (Lcpks) pada Gawangan Kelapa Sawit yang belum Menghasilkan di Lahan Gambut. Jurnal Online Mahasiswa Faperta, Vol. 1 (2). <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA/article/view/3673/3565>.
- Fitriah Y, Maryuningsih, 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 Bidang MIPA dan Kesehatan. Hal 412-423. <http://repository.urecol.org/index.php/proceeding/article/view/216/212>.
- Firoz, Z. A. 2009. Impact of Nitrogen and Phosporus on The Growth and Yield of Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) in Hill Slope Condition. Bang. J. Agril. Res.34 (4): 713-722. <https://doi.org/10.3329/bjar.v34i4.5846>.
- Firyanto, R., Soebiyono., Rif'an, M. 2016. Pemanfaatan Kitosan dari Limbah Cangkang Kerang Hijau (*Perna Viridis*) sebagai Adsorban Logam Cu. Jurnal Teknik Kimia UNTAG Semarang. Vol 23, No 1. <http://jurnal.untagsmg.ac.id/index.php/py/article/view/1037/911>.
- Harjadi, M. S. 2011. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia, Jakarta
- Haryadi, D., H. Yetti, dan S. Yoseva. 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.) Jurnal Online Mahasiswa Faperta, Vol. 2 (2) : 1 - 10. <http://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA/article/view/8399/8068>.
- Hutami F.E., Supriharyono, dan Haeruddin. 2015. Laju Filtrasi Kerang Hijau (*Perna viridis*) Terhadap Skeletonema Costatum Pada Berbagai Tingkat

Salinitas. Diponegoro Journal of Maquares :
Management of Aquatic Resources, Vol. 4 (1) : 125-130.
<https://doi.org/10.14710/marj.v4i1.782>.

Idawati, N. 2012. Peluang Besar Budidaya Okra. Pustaka
Baru Press. Yogyakarta

Ikrarwati dan Rokhmah, N.A. 2018. Budidaya Okra dan
Kelor dalam Pot. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian
(BPTP). Jakarta.
<http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/8735>. Indian Horticulture Database. 2011. Ministry
of Agriculture. Government of India

Ismanto, S.D. 2016. Identifikasi Limbah Pabrik Kancing
Baju dari Kulit Kerang Lola di Padang. Jurnal Teknologi
Pertanian Andalas, Vol. 20 (1) : 69-75.
<https://doi.org/10.25077/jtpa.20.1.69-75.2016>.

Juliutomo, D., Mirawati, B., dan Imran, A. 2018. Media
Tanam Campuran Limbah Cangkang Kerang Mutiara
(*Pinctada maxima*) Untuk Pertumbuhan Tanaman
Jagung (*Zea mays*). Jurnal Ilmiah IKIP Mataram, 5(1),
49-57.
<https://ejournal.undikma.ac.id/index.php/jiim/article/view/1193>

Ichsan, M. C., Riskiyandika, P., dan Wijaya, I. 2016.
Respons Produktivitas Okra (*Abelmoschus esculentus*)
terhadap Pemberian Dosis Pupuk Petroganik dan
Pupuk N. Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, 14(1):
29-41. <https://doi.org/10.32528/agr.v14i1.407>.

Ikrarwati, 2016. Fenologi Pembungaan, Viabilitas dan Vigor
Benih Dua Genotipe Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.
Moench) Di Kota Padang. No
22/PL/SPK/PNP/Faperta-Unand/2017. Universitas
Andalas Padang.

Kandoliya, U. K., Bajaniya, V. K., Bhadja, N. K., Bodar, N. P.,
dan Golakiya, B. A. 2015. Antioxidant and Nutritional

Components of Eggplant (*Solanum melongena* L.) Fruit Grown in Saurashtra Region. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 4 (2) : 806-813. <http://www.ijcmas.com>.

Karnowska E. J. 2004. Some Aspect of Nitrogen, Carbon, and Calcium Accumulation in Mollusks from the Zegyrzynski Reservoir Ecosystem. *Polish Journal of Environmental Studies*, 14 (2) : 173-177. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.574.4780&rep=rep1&type=pdf>.

Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2015. Produksi Kerang di Indonesia tahun 2015. Kementrian Kelautan dan Perikanan. Jakarta

Kementerian Pertanian. 2005. Pelepasan Varietas Garibar Sebagai Varietas Unggul. Ditetapkan 15 Maret 2005. Jakarta

Kencono, L. C. 2006. Pemanfaatan Kerang Hijau (*Perna viridis* Linn.) sebagai Bioindikator Pencemaran Logam Timbal (Pb) di Perairan Kamal Muara, Teluk Jakarta. Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/46279>.

Lakitan, B. 2011. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta

Lertwattanaruk, P., Makul, N., and Siripattaraprat, C. 2012. Utilization Of Ground Waste Seashells In Cement Mortars For Masonry and Plastering. *Journal Of Environmental Management*, 111, 133- 141. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.06.032>.

Liemawan, A.E., Tavio, T. dan Raka, I.G.P., 2015. Pemanfaatan Limbah Kerang Hijau (*Perna viridis* l.) Sebagai Bahan Campuran Kadar Optimum. Agregat Halus Pada Beton Mix Design dengan Metode

Substitusi. Jurnal Teknik ITS, 4(1),pp.F128-F133.
<https://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/viewFile/8927/2163>.

Lingga, P. dan Marsono. 2007. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Edisi Revisi Penebar Swadaya. Jakarta

Lim T. K. 2012. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants : Fruits. Springer Science and Business Media. Australia. Vol. 9 : 160. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9511-1>.

Manullang, F., Sipayung, R dan T. Irmansyah. 2019. Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Okra (*Abelmoschus esculanthus* L.) dengan Pemberian Kompos Eceng Gondok. Jurnal Agroteknologi FP USU, Vol. 7(1): 106-116. <https://talenta.usu.ac.id/joa/article/view/2334>.

Mary, J.A.L., T. Nithiya. 2015. Effect of Organik and Inorganik Fertilizer on Growth, Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of *Solanum nigrum* L. World J. Pharmacy. Pharmaceutical. Sci. 4:808-822.

Marginingsih, R. S., A. S. Nugroho., dan M. A. Dzakiy. 2018. Pengaruh Substitusi Pupuk Organik Cair pada Nutrisi AB mix terhadap Pertumbuhan Caisim (*Brassica juncea* L.) pada Hidroponik Drip Irrigation System. Jurnal Biologi dan Pembelajarannya. Vol. 5(1):44-51. <https://doi.org/10.29407/jbp.v5i1.12034>

Mosher, S., Cope, W., Weber, F., Shea, D., and Kwak, T., 2010. Effects of Lead on Nap,Kp-ATPase and Hemolymph Ion Concentrations in the Freshwater Mussel. Envi-ronmental Toxicology. <https://doi.org/10.1002/tox.20639>.

Murarka, Ishwar,P.1987. *Solid Waste Disposal and Reuse in the United States*. Volume 1. Florida: CRC Press,Inc

- Murningsih. 2007. Budidaya Kerang Hijau. Jakarta. PT.Musi Perkasa Utama
- Nadira. S., Hatidjah. B dan Nuraeni. 2009. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculantus*) pada Perlakuan Pupuk Dekaform Dan Defoliiasi. Jurnal Agrisains. Vol. 10(1) :10-15. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/AGRISAIN S/article/view/2135/1356>.
- Napitupulu, D dan Winarto, L. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. *J. Hort*, 20(1), 27-35. <http://dx.doi.org/10.21082/jhort.v20n1.2010.27-35>.
- Nugroho. 2011. Peran Konsentrasi Pupuk Daun Dan Dosis Pupuk Kalium Terhadap Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Fakultas Pertanian Universitas Boyolali. <http://ejournal.unsub.ac.id/index.php/agrorektan/article/view/995/831>.
- Nurwanto, A. dan Sulistyaningsih, N. 2017. Aplikasi berbagai Dosis Pupuk Kalium dan Kompos terhadap Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Per-tanian*: 15(2): 181-193. <http://dx.doi.org/10.32528/agr.v15i2.1172>.
- Oyelade, O.J., B.I.O. Ade-Omowaye, V.F. Adeomi. 2003. Influence of Variety on Protein, Fat Contents and Some Physical Characteristics of Okra Seeds. *J. Food Engineering*. Vol. 57:111-114. [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(02\)00279-0](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(02)00279-0).
- Pamungkas, M.A., Supijatno. 2017. Pengaruh Pemupukan Nitrogen Terhadap Tinggi dan Percabangan Tanaman Teh (*Camelia sinensis* (L.) O. Kuntze) untuk pembentukan Bidang Petik. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. *Bul. Agronomi* 5 (2) : 234-241 (2017). <https://doi.org/10.29244/agrob.v5i2.16804>.

- Power, Alan. J, Randal L. Walker, Karen Payne, and Dorset Hurley. 2004. First occurrence of the nonindigenous green mussel, *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) in coastal Georgia, United State. Journal of Shellfish Research Vol 23 (3). National Shellfisheries Association, Inc. Article. <http://shellfish.org/pubs/jsrtoc/toc.htm>
- Pranata, A.S. 2010. Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pranata, I., D.R. Lukiwati, dan W. Slamet. 2017. Pertumbuhan dan Produksi Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) dengan Berbagai Pemupukan Organik Diperkaya Batuan Fosfat. Jurnal Agro Complex. Vol. 1(2) : 65-71. DOI: <https://doi.org/10.14710/joac.1.2.65-71>
- Puspadewi, S. W. Sutari, dan Kusumiyati. 2018. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dan Dosis Pupuk N, P, K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. var Rugosa Bonaf) Kultivar Talenta. Jurnal Kultivasi Vol. 15 (3) : 208-216. <http://jurnal.unpad.ac.id/kultivasi/article/download/11764/5569>.
- Raditya, J., Purbajanti, E.D., Slamet, W. 2017. Pertumbuhan dan produksi Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) pada Level Pemupukan Nitrogen dan Jarak Tanam yang Berbeda. *J. Agro Complex*. Vol. 1(2):49-56.
- Rai, N. 2018. Dasar-dasar Agronomi. Pelawa Sari. Bali. 265 Hal.
- Rambe, M. Y. 2013. Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) di Media Gambut. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

- Ramli. 2014. Efisiensi Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Majemuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare (*Momordica charantia*. L). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Taman siswa. Padang.
- Rizky, M. 2018. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) terhadap Pemberian POC Urin Kelinci dan Berbagai Media Tanam. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Rukmana dan Yudirachman. 2016. Budidaya Sayuran Lokal. Nuansa Cendikia. Bandung.
- Rustam, M. 2019. Pengaruh Kotoran Burung Walet dan Pupuk Majemuk 15:15:15 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Rustiawan, E., Jannah, H. dan Mirawati, B., 2009. Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan Benih Okra (*Abelmoschus esculentus* L) Lokal Sumbawa sebagai Dasar Penyusunan Buku Petunjuk Praktikum Fisiologi Tumbuhan. Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi 'Bioscientist'. Vol. 5(2): 27–33
- Rukmana, Rahmat. 2019. Budidaya Kerang Hijau. CV Aneka Ilmu. Semarang
- Romadona, K., H. Pulunggono., dan S. Anwar. 2017. Aplikasi Pemberian Limbah Cangkang Kerang dan Kapur Pertanian Kalsit terhadap Kesuburan Kimia Tanah dan Pertumbuhan Jagung Manis pada Tanah Podsolik Dramaga. Tesis. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sakilah, M. 2022. Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Kerang Hijau terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta.

- Sakri, F. M. 2014. Meraup Untung Jutaan Rupiah dari Budidaya Terung Putih. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Salam, Abdul Kadir. 2020. Ilmu Tanah. Global Madani Press. Bandar Lampung.
- Saragih, E.S.P. 2017. Pengaruh Perbedaan Tanah sebagai Media Tanam terhadap Produksi Tanaman Okra Hijau (*Abelmoschus esculantus* (L.) Moench). Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
https://repository.usd.ac.id/11907/2/131434070_full.pdf.
- Santoso, H.B. 2016. Organik Urban Farming - Halaman Organik Minimalis. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Sawiji A dan Perdanawati R. A. 2017. Pemetaan Pemanfaatan Limbah Kerang Dengan Pendekatan Masyarakat Berbasis Aset (Studi Kasus : Desa Nambangan Cumpat, Surabaya). Marine Journal, Vol, 03 (1) : 10-19.
<http://jurnalsaintek.uinsby.ac.id/mhs/index.php/marine/article/view/42/42>.
- Setyowati M, dan Chairudin. 2016. Kajian Limbah Cangkang Kerang Sebagai Alternatif Bahan Amelioran di Lahan Gambut. Jurnal Agrotek Lestari, Vol. 2 (1) : 59-64.
<http://jurnal.utu.ac.id/jagrotek/article/download/496/415>.
- Sharma, A., and R. Chetani. 2017. A Review on the Effect of Organic and Chemical Fertilizers on Plants. Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol, Vol. 5, 677-680.
<https://www.researchgate.net/profile/Ameeta>
- Siregar SM. 2009. Pemanfaatan Kulit Kerang dan Resin Epoksi Terhadap Karakteristik Beton Polimer, [Tesis] Medan (ID): Pascasarjana Universitas Sumatera Utara.

<https://www.academia.edu/download/31935741/plugin-09E02227.pdf>

- Siriprom, W., Chumnanvej, N., Choeysuppaket, A., and Limsuwan, P. 2012. A Biomonitoting Study : Trace Metal Elements in *Perna viridis* Shell. Journal of Procedia Engineering. Vol 32. P 1123-1126. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.02.065>.
- Suminarti, N.E. 2010. Pengaruh Pemupukan N dan K pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Talas yang Ditanam di Lahan Kering. *Jurnal Akta Agrosia*.13(10):1-7.
- Supartha, I.N.Y., Wijana, G., dan Andyana, G.M. 2012. Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 1(2), 98-106. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT/article/download/2178/1377>
- Supriyanto, dan Sulistyowati, H. 2011. Pengembangan PGPF Menjadi Pupuk dan Pestisida Hayati Berformulasi Sederhana: 1. Pengujian Bahan Pembawa. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*, Vol. 1 (1): 19 – 27. <https://media.neliti.com/media/publications/220705-pengembangan-pgpf-menjadi-pupuk-dan-pest.pdf>
- Susetya, D. 2017. Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik. Cetakan Pertama. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Suroso, B dan Jaqfar, A.S. 2016. Potensi Hasil dan Kontribusi Sifat Agronomi terhadap Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada Sistem Pertanamna Monokultur. *Agritrop Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. Universitas Muhammadiyah Jember. <https://doi.org/10.325/agr.v14i2.427>.

- Sufardi. 2019. Pengantar Nutrisi Tanaman. Syiah Kuala Nutrisi Press. Banda Aceh.
https://www.researchgate.net/publication/341539785_00_-_BUKU_-_PENGANTAR_NUTRISI_TANAMAN
- Susanti, S. Anwar, Fuskhah, E., dan Sumarsono, 2014. Pertumbuhan dan Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) dalam Tumpangsari dengan Jagung (*Zea mays*). Agromedia, ,Vol. 32 (2) : 38-44.
http://eprints.undip.ac.id/44925/1/Eny_Fuskhah-Agromedia_anggota.pdf.
- Syafaruddin. 2013. Takaran Pupuk N, P, K dan S Tanaman Jagung pada beberapa Jenis Tanah di Sulawesi. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Sulawesi Selatan.
- Tangkeallo, Y.P. 2019. Pupuk Kalsium Memperkuat Daya Tahan Tanaman terhadap Serangan Penyakit. [http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/72710/Pupuk-Kalsium-Memperkuat-Daya-Tahan-Tanaman-terhadap-Serangan-Penyakit/\[14 Juli 2021\]](http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/72710/Pupuk-Kalsium-Memperkuat-Daya-Tahan-Tanaman-terhadap-Serangan-Penyakit/[14%20Juli%202021].).
- Taufiq, A. 2020. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.) terhadap Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan POC Urine Kambing. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Pembangunan Panca Budi. Medan
- Tonfack, L.B., A. E., Bernadac, V.P., Youmbi, M. Ngueguim, and A. Akoa. 2009. Impact of Organic and Inorganic Fertilizers on Tomato Vigor, Yield and Fruit Composition Under Tropical Andosol Soil Conditions. *Fruits*, 64(3): 167-177.
<https://doi.org/10.1051/fruits/2009012>.
- Toyip. 2015. Pengaruh Pemupukan Fosfor dan Kalsium terhadap Serapan Hara dan Produktivitas Dua Genotipe Kedelai pada Budidaya Kering dan Budidaya Jenuh Air. Prosiding Seminar Nasional Swasembada

Pangan Politeknik Negeri Lampung 2015. Hal 293-301.

<https://jurnal.polinela.ac.id/index.php/PROSIDING/article/view/544/410>.

Tripathi, K.K., Govila, O.P., Ranjini, W., dan Vibha, A. 2011. *Biology Of Abelmoschus esculantus L. (Okra)*. Departement of Biotechnology Ministry of Scince dan Technology and Ministry of Environment and Forest Government of India. India

UU RI No 32 Tahun 2009 tentang *Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*

Usman, M. R., Nabila, R., dan Hakiki, L. N. 2020. Ekstraksi Kalsium Dari Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis* L.) dan Kerang Batik (*Paphia undulata* B.) Dengan Metode Kalsinasi Sebagai Sediaan Effervescent. *Indo. J. Chem. Res.*, 8(2), 101-107 DOI : <https://doi.org/10.30598//ijcr.2020.8-mru>

Varmudy, V. 2011. Marking Survey Need to Boost Okra Exports. Departemen of Economics, Vivekenanda College. India.

Vitasari, P, D, K. 2022. Pengaruh Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta.

Waskito K., Aini N., dan Koesriharti. 2017. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terong (*Solanum melongena* L.) *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol. 5 (10) : 1586-1593. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id>

World Wide Fund. 2012. Better Management Practice Seri Panduan Perikanan Skala Kecil Perikanan Kerang. Edisi 1. WWF Indonesia. Jakarta.

- Yanuarismah, Y. 2012. Pengaruh Kompos Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* Solm) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada (*Lactuca sativa* L.). Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Yusuf, F., Hadie J., dan Yusran, M. F. H. 2017. Respon Tanaman Kedelai terhadap Serapan Hara NPK Pupuk Daun yang diberikan Melalui Akar dan Daun pada Tanah Gambut dan Podsolik. *Jurnal Daun*, Vol. 4 (1) :17- 28 <https://doi.org/10.33084/daun.v4i1.95>

Lampiran 1. Hasil analisis hara Limbah Cangkang Kerang Hijau

Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk, Air
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
Laboratorium Penguji BALAI PENELITIAN TANAH
 Jl. Tentara Pelajar No. 52, Kampus Penelitian Pertanian, Cikragaya, Bogor 16134
 Telp: 0253 8336757 Fax: 0253 8321666 8322913 Email: balaitanah@jember.pertanian.go.id

NASIL ANALISIS CONTOH PUPUK ORGANIK

No. order: 713/LP/Balitanah/10/2020
 Perantara: Pujiati Dini Kurnia Vitasari
 Instansi: Universitas Muhammadiyah Jakarta
 Asaflokal: -
 Coket: -
 Tgl. Penawaran: 12 Oktober 2020
 Tgl. Pengujian: 13 Oktober - 18 November 2020
 Jumlah: 2 contoh

No	Parameter Uji	Nilai		Saluran	Metode
		Sampel 1	Sampel 2		
1	Kadar Air	1.06	0.60	% (adik)	Gravimetri Oven
2	pH H ₂ O	9.3	9.8	- (adik)	Potensiometri pH Meter
Hara Makro	P ₂ O ₅	0.10	0.07	% (adik)	HNO ₃ Spektrofotometri
	K ₂ O	0.02	0.01	% (adik)	HNO ₃ F-AAS
	Ca	03.16	51.83	% (adik)	HNO ₃ F-AAS
	Mg	0.08	0.08	% (adik)	HNO ₃ F-AAS
	S	0.03	0.00	% (adik)	HNO ₃ Spektrofotometri

ES.18.1 0856-2426-2958 WA 24/11/20

Diprint dengan CertScaner

Biografi



Elfarisna dilahirkan di Sijunjung pada tanggal 3 Oktober 1965. Pendidikan S1 di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Pendidikan S2 diselesaikan di Program Studi Agronomi Pascasarjana Institut Pertanian Bogor dan Pendidikan S3 di Pascasarjana Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta. Pada Oktober 2010 sampai Januari 2011 mengikuti Program Sandwich-like di Ohio State University di Columbus Amerika Serikat. Dosen di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta (UMJ) dari Tahun 1991 sampai Sekarang. Di Universitas Muhammadiyah Jakarta diberi kepercayaan sebagai Kepala Kebun Percobaan Fakultas Pertanian (1991-1994), Sekretaris Jurusan Budidaya Pertanian (1994-1996), Ketua Jurusan Budidaya Pertanian (1996-1997), Pembantu Dekan 2 Fakultas Pertanian (2000-2004), Kepala Laboratorium Fakultas Pertanian (2004-2008), Ketua Program Studi Agronomi (2008-2009), Ketua Gugus Kendali Mutu Fakultas Pertanian (2009-2016), dan Dekan Fakultas Pertanian (2016-2020). Sebagai Pemakalah di Seminar Internasional di Taiwan dan Turki dan Seminar2 Nasional. Menulis buku Pengelolaan Air, Limbah yang Terlupakan, dan beberapa Book Chapter. Mendapat beberapa kali Hibah Penelitian dari DIKTI. Penilai PAK internal dosen UMJ 2008-sekarang, Penilai PAK Dosen LLDIKTI 3 2023. Asesor BKD 2012 sampai sekarang, Reviewer Ornamental Horticulture Journal Brazil, Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia IPB, Jurnal Agrosains dan Teknologi Fakultas Pertanian UMJ, Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (JUATIKA) Universitas Islam Kuantan Sengingi Riau, Jurnal AGRIMUM Jurnal Ilmu Pertanian UMSU, dan Jurnal Ilmiah Pertanian Universitas Lancang Kuning Pekanbaru sejak 2015 sampai sekarang. Email : elfa.risna@umj.ac.id HP : 081290351465

LIMBAH CANGKANG KERANG HIJAU

Penggunaan sisa-sisa cangkang kerang hijau untuk keperluan pertanian masih kurang dimanfaatkan, meskipun cangkang kerang mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman seperti Kalsium, Magnesium, dan sebagainya. Jumlah limbah cangkang yang melimpah di pesisir pantai memerlukan upaya khusus untuk mengatasi adanya pencemaran dan dampak negatif yang terjadi pada lingkungan nantinya. Salah satu upayanya adalah dengan memanfaatkan cangkang kerang hijau sebagai bahan organik yang dapat menunjang produktivitas budidaya pertanian karena mengandung hara yang dibutuhkan tanaman, dan juga dapat meningkatkan pH tanah.



Nuta Media

Anggota IKAPI: No. 135/DIY/2021

Prenggan Kotagede Yogyakarta

ISBN : 978-623-8126-58-3