

## PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG KERANG SEBAGAI PAKAN TERNAK BERKUALITAS DI DESA TAMBAK CEMANDI SIDOARJO

Qurrota A'yuni<sup>1\*</sup>, Atik Widiyanti<sup>2</sup>, Ika Fitri Ulfindrayani<sup>3</sup>, Yanuar Risah Prayogi<sup>4</sup>,  
Sonhaji Arif<sup>5</sup>, Anggun Fitria Laila Ningsih<sup>6</sup>

<sup>1,6</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo

<sup>1</sup>Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Surabaya

<sup>4</sup>Departemen Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

<sup>5</sup>Program Studi Desain Komunikasi Visual, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul  
Ulama Sidoarjo

\*e-mail: [grayuni@gmail.com](mailto:grayuni@gmail.com)

### Abstract

Tambak Cemandi Village is an area located in the coastal area of Sidoarjo Regency because it is the easternmost region and is directly adjacent to the Java Sea. The geographical location adjacent to sea water is a benefit for the people of Tambak Cemandi Village to look for livelihoods as fishermen. In their work, fishermen are divided into several activities, there are those who go out to sea to fish and some who dive specifically to look for shellfish. The shells meat is taken for further processing, while the clamshell is thrown away. This causes the accumulation of shells waste around the residential areas so that makes a dirty views and a negative impact on the health of residents and the surrounding environment. Some steps have been taken to reduce the waste, among others, as a backfilling of the street yard, but when the rainy season comes, a pile of shell produces an unpleasant odor that invites swarms of rats and insects that can cause various digestive diseases. In addition, this thing also has a negative impact on the planned formation of the Sidoarjo coastal area into a fishing tourism area and river comb tourism. On the other hand, the shell contain high calcium so that they can be used as animal feed. One of the community service agendas carried out to overcome the problem of shell waste is to use it as animal feed ingredients. In this case, the type of poultry such as layer hens, layer ducks and broilers. The approach method used is training and workshop on processing shells to become ready-to-eat animal feed.

**Keywords:** clamshell, animal feed, layer, broiler, tambak cemandi village

### Abstrak

*Desa Tambak Cemandi merupakan daerah yang terletak di kawasan pesisir Kabupaten Sidoarjo karena wilayahnya paling timur dan bersebelahan langsung dengan Laut Jawa. Dengan lokasi geografis yang berdekatan dengan perairan air laut, maka keberadaannya merupakan manfaat bagi masyarakat Desa Tambak Cemandi untuk mencari mata pencaharian sebagai nelayan. Dalam pekerjaannya nelayan terbagi menjadi beberapa kegiatan yaitu ada yang melaut mencari ikan dan ada yang khusus menyelam untuk mencari kerang. Kerang ini diambil dagingnya untuk diolah lebih*

*lanjut, sedangkan kulit/cangkang kerang dibuang begitu saja. Hal ini menyebabkan penumpukan limbah cangkang kerang di sekitar pemukiman warga sehingga menjadikan pemandangan yang kumuh dan berdampak negatif bagi kesehatan warga dan lingkungan sekitar. Beberapa langkah telah dilakukan guna mengurangi limbah tersebut diantaranya sebagai penguruk jalanan halaman rumah, namun ketika musim penghujan datang, tumpukan cangkang kerang menghasilkan bau yang tidak sedap sehingga mengundang datangnya kawanan tikus dan serangga yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit pencernaan. Selain itu, hal ini juga memberikan dampak negatif terhadap rencana pembentukan daerah pesisir Sidoarjo menjadi area wisata pemancingan dan wisata sisi sungai. Di sisi lain, cangkang kerang mengandung kalsium tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Salah satu agenda pengabdian yang dilakukan untuk mengatasi persoalan limbah cangkang kerang adalah memanfaatkannya menjadi bahan pakan ternak. Dalam hal ini, hewan ternak jenis unggas seperti ayam petelur, bebek petelur, ayam pedaging dan bebek pedaging. Metode pendekatan yang dilakukan adalah pelatihan dan workshop pengolahan cangkang kerang hingga menjadi pakan ternak siap saji.*

**Kata kunci:** *cangkang kerang, pakan ternak, petelur, pedaging, desa tambak cemandi*

## **1. PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara kepulauan, hampir dua pertiga luasannya merupakan lautan. Besarnya luas lautan tersebut membawa banyak potensi perikanan bagi masyarakat Indonesia khususnya masyarakat yang berada di daerah pesisir. Namun bukan hanya potensi saja yang dimiliki, ternyata masyarakat pesisir mengalami banyak permasalahan salah satunya adalah menumpuknya limbah cangkang kerang hasil penangkapan kerang. Seperti yang terjadi di Desa Tambak Cemandi yang terletak di Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. Desa Tambak Cemandi terkenal akan hasil perikananannya. Desa tersebut memiliki warga sebanyak 2.810 jiwa dan sebagian besar adalah nelayan yang mengandalkan hasil laut dan tambak sebagai sumber pendapatannya. Desa ini menghasilkan kerang yang cukup tinggi sebagai hasil lautnya sehingga di desa ini juga banyak menghasilkan limbah cangkang kerang sebagai hasil sampingnya. Permasalahan utama yang

dihadapi saat ini yaitu menumpuknya limbah cangkang kerang yang kebanyakan limbah-limbah tersebut berasal dari limbah warga sekitar hasil pengupasan kerang. Limbah cangkang kerang berasal dari bermacam-macam jenis kerang antara lain kerang kukur, kerang balok, kerang koyang, kerang blencong, kerang hijau, kerang gong-gong, kerang simping dan lainnya. Cangkang kerang hanya mampu dijual warga dengan harga Rp. 5.000,- per saknya itu pun jika ada yang bersedia membeli.

Jika cangkang kerang tidak ada yang membeli dan mengolah, maka cangkang kerang dijadikan bahan urukan pengganti kerikil untuk pembangunan skala kecil, sebagian juga ada yang membuangnya ke laut dan sebagiannya lagi langsung dibuang begitu saja di sekitar rumah warga sehingga menimbulkan pencemaran yang cukup serius dan jumlahnya terus meningkat dari hari ke hari. Peningkatan jumlah timbunan sampah dalam kasus ini yaitu limbah

cangkang kerang biasanya terjadi karena rendahnya kesadaran masyarakat mengenai persampahan, sehingga sampah masih menjadi masalah serius yang mengancam kebersihan dan kesehatan lingkungan sekitar hingga saat ini (Widiyanti, dkk., 2019).

Penumpukan limbah cangkang kerang di sekitar rumah warga dapat menimbulkan dampak negatif pada kesehatan masyarakat di sekitar pesisir, mulai dari masalah kesehatan kulit, kesehatan lingkungan sampai dengan kesehatan paru-paru. Dan apabila digunakan untuk menguruk jalanan halaman rumah, ketika musim penghujan datang, penumpukan cangkang kerang ini menghasilkan bau yang tidak sedap dan dapat menjadi sarang hidup bakteri *Escherichia coli* sehingga mengundang datangnya kawanan tikus dan serangga yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit pencernaan seperti muntaber dan diare, penyakit kuning, penyakit cacung perut, malaria, demam berdarah dan lain sebagainya.

Selain membawa dampak negatif bagi kesehatan, limbah cangkang kerang yang tidak terolah akan menjadi penghambat rencana pemerintah untuk menjadikan daerah pesisir sebagai daerah pariwisata terutama di kawasan daerah tersebut terkenal dengan tempat pariwisata pemancingan dan sisir sungai bagi warga Sidoarjo dan sekitarnya.

Mitra dalam program ini adalah kelompok nelayan dari warga RT.07 RW.02 Desa Tambak Cemandi, Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Karena warga RT.07 RW.02 paling banyak menghasilkan cangkang kerang. Ada sebanyak 200 orang warga di RT.07 RW.02 Desa Tambak Cemandi.

Setiap rumah menghasilkan timbunan cangkang kerang tiga sampai lima sak perhari. Ada sekitar 30 rumah yang menghasilkan cangkang kerang, sehingga total cangkang kerang yang dihasilkan adalah 90-150 sak perhari. Berdasarkan hasil survey, warga RT.07 RW.02 ini adalah warga yang paling aktif dan antusias dalam mengikuti kegiatan-kegiatan yang positif dan telah menjadi percontohan oleh warga RT lainnya pada Desa Tambak Cemandi.

Solusi yang dilakukan untuk mengolah limbah cangkang kerang adalah memanfaatkannya menjadi pakan ternak karena beberapa warga desa Tambak Cemandi merupakan peternak ayam dan bebek. Berdasarkan literatur dan hasil riset, kerang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak. Secara umum kerang merupakan kelompok hewan tidak bertulang belakang (invertebrata) dan bentuknya mudah untuk dikenali. Sebagian besar dicirikan dengan adanya cangkang yang melindungi tubuhnya dan hanya sebagian kecil jenis yang tidak bercangkang. Cangkang merupakan alat pelindung diri, terdiri atas lapisan karbonat (*crystalline calcium carbonate*), dipisahkan oleh lapisan tipis seperti lembaran protein di antara cangkang dan bagian tubuh (otot dan daging) (Hughes, 1986). Kerang adalah salah satu hewan lunak Filum Mollusca kelas Bivalvia atau Pelecypoda. Secara umum bagian tubuh kerang dibagi menjadi lima, yaitu:

- 1) Kaki (*foot byssus*)
- 2) Kepala (*head*)
- 3) Alat pencernaan dan reproduksi (*visceral mass*)
- 4) Selaput (*mantle*)
- 5) Cangkang (*shell*)

Pada bagian kepala terdapat organ-organ syaraf sensorik dan mulut. Warna

dan bentuk cangkang sangat bervariasi tergantung pada jenis, habitat dan makanannya. Kerang bentuk umumnya simetri bilateral yang mempunyai mantel berupa daun telinga atau cuping dan cangkang setangkup. Mantel dilekatkan ke cangkang oleh sederetan otot yang meninggalkan bekas melengkung yang disebut garis mantel. Fungsi dari permukaan luar mantel adalah mensekresi zat organik cangkang dan menimbun kristal-kristal kalsit atau kapur. Cangkang terdiri dari tiga lapisan, yaitu:

- 1) Lapisan luar tipis, hampir berupa kulit dan disebut periostracum, yang melindungi;
- 2) Lapisan kedua yang tebal, terbuat dari kalsium karbonat; dan
- 3) Lapisan dalam terdiri dari *mother of pearl*, dibentuk oleh selaput mantel dalam bentuk lapisan tipis. Lapisan tipis ini yang membuat cangkang menebal saat hewannya bertambah tua (Faujiah, 2013).

Tepung cangkang kerang merupakan bahan sumber mineral yang pada umumnya berasal dari hewan laut berupa kerang yang telah mengalami penggilingan dan mempunyai kadar karbonat dan kandungan kalsium yang tinggi (Setyaningrum, 2007). Adapun kandungan kimia tepung cangkang kerang ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Komposisi kimia tepung cangkang kerang yang diuji melalui *X-Ray Fluorescence*

Komponen	Kadar (% berat)
CaO	66,70
MgO	22,28
SiO <sub>2</sub>	7,88
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,25
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,03

Dengan kandungan kalsium yang tinggi maka salah satu cara untuk menanggulangi menumpuknya limbah cangkang kerang di Desa Tambak Cemandi adalah dengan memanfaatkan cangkang kerang tersebut sebagai bahan pakan ternak, sehingga tim pengabdian masyarakat melalui skema Program Kemitraan Masyarakat (PKM) memberikan pelatihan pembuatan pakan ternak menggunakan bahan limbah cangkang kerang.

## 2. METODE

Alat dan bahan yang digunakan untuk membuat pakan ternak dari limbah cangkang kerang adalah disk mill, mixer untuk produksi besar, karung, oven, cawan porselin, kompor, gas lpg, panci, limbah cangkang kerang, dedak/katul, NaOH atau soda kaustik, air, dan bahan pendukung lainnya (A'yuni, dkk., 2019).

Mesin penepung cangkang kerang yang digunakan adalah jenis disk mill. Disk mill adalah mesin penepung yang berfungsi menggiling atau menepungkan bahan-bahan seperti biji-bijian, daun, sekam padi (dedak/bekatul) dan bahan-bahan kering lainnya. Mesin disk mill yang digunakan pada pengabdian masyarakat ini telah dimodifikasi terlebih dahulu agar dapat digunakan untuk menggiling cangkang kerang menjadi tepung dengan satu kali proses. Karena cangkang kerang termasuk bahan yang memiliki kekerasan tinggi sehingga mesin penggilingnya dimodifikasi dengan baja agar lebih kuat.

Sistem penepungan disk mill ini menggunakan sistem rotasi disk dan di dalam disk terdapat pemukul yang berguna untuk menepungkan bahan,

mesin disk mill ini memiliki dua disk yaitu disk berputar dan disk diam. Mesin disk mill ini juga dilengkapi dengan 3 saringan sehingga sangat efektif untuk menepungkan segala jenis produk kering secara cepat dan hasil yang maksimal sehingga dapat menghemat biaya pemeliharaan khususnya untuk pakan ternak.



**Gambar 1.** Disk mill, mesin penepung cangkang kerang

Adapun spesifikasi teknis alat penepung cangkang kerang adalah seperti pada tabel 2.

**Tabel 2.** Spesifikasi mesin penepung Disk mill

Karakteristik	Keterangan
Type	Disk mill ffc 23
Kapasitas	100-200 kg/jam
Saringan	0,8-5 mm
Penggerak	Diesel/solar 8 hp
Transmisi	Belt dan pulley
Frame	Besi cor
Body	Besi unip 5

Untuk bahan pembersih tepung cangkang kerang digunakan larutan kimia natrium hidroksida (NaOH) yang juga dikenal sebagai soda kaustik, soda api atau sodium hidroksida yang merupakan jenis larutan basa kuat. Natrium hidroksida ialah basa yang paling umum digunakan dalam laboratorium kimia dan bersifat higroskopis yang mampu

menyerap uap air dari udara. Natrium hidroksida banyak digunakan diberbagai bidang industri dan kehidupan sehari-hari. Kegunaan natrium hidroksida diantaranya sebagai pengendali tingkat keasaman atau pH pada pengolahan air atau *water treatment*, bahan kimia anti-mampet pada saluran pembuangan air dari dapur untuk melarutkan minyak atau lemak. Pada industri kertas, NaOH memiliki peranan penting sebagai basa dalam proses pembuatan bubur kayu dan kertas untuk membersihkan selulosa kayu dari material yang tidak diinginkan, dan pada industri daur ulang kertas, NaOH dimanfaatkan untuk memisahkan tinta dari serat kertas, sebelum digunakan kembali.

**Tabel 3.** Sifat fisika dan kimia NaOH

Karakteristik	Keterangan
Massa molar	39,9971 g/mol
Bentuk fisik	Zat padat putih
Densitas	2,1 g/cm <sup>3</sup> , padat
Titik lebur	318°C
Titik didih	1390°C
Kelarutan dalam air	111 g / 100 ml (20°C)
Kebasaan (pK <sub>b</sub> )	-2,43
Titik nyala	Tidak mudah terbakar

Selain itu, NaOH juga merupakan bahan baku pembuatan sabun dan deterjen. Natrium hidroksida murni berbentuk putih padat dan tersedia dalam bentuk pellet, serpihan, butiran ataupun larutan jenuh. Natrium hidroksida sangat larut dalam air dan akan melepaskan panas jika dilarutkan yang dikenal dengan istilah eksoterm, sehingga harus berhati-hati dalam pembuatan larutannya. Natrium hidroksida juga larut dalam etanol dan metanol, walaupun kelarutannya lebih kecil dibanding KOH.

Larutan natrium hidroksida akan meninggalkan noda kuning pada kain dan kertas. Sifat-sifat fisika dan kimia natrium hidroksida (NaOH) ditunjukkan pada tabel 3.

### 3. HASIL DAN DISKUSI

Metode pembuatan pakan ternak dibagi menjadi 2 tahapan, yaitu pembuatan tepung cangkang kerang dan pencampuran dengan bahan pelengkap gizi pakan ternak seperti dedak/katul dan jagung. Tahap pertama yaitu pembuatan tepung cangkang kerang laut melalui proses penggilingan hingga halus. Proses penggilingan menggunakan mesin dengan kapasitas produksi 100-200 kg/jam pada putaran 2600 rpm. Langkah-langkah pembuatan tepung dari cangkang kerang adalah sebagai berikut:

- 1) Pengambilan limbah cangkang kerang di sekitar rumah warga Desa Tambak Cemandi Sidoarjo.



- 2) Pembersihan cangkang kerang dari daging yang masih tersisa dengan dialiri air hingga bersih.

- 3) Pengeringan cangkang kerang di bawah terik matahari selama 6-8 jam.



- 4) Penggerusaan cangkang kerang menjadi ukuran lebih kecil (tepung) dengan Disk Mill agar mudah diolah ke proses selanjutnya.



- 5) Perebusan tepung cangkang kerang dengan larutan NaOH 0,1 N pada suhu 50°C selama 3 jam. Penggunaan larutan kimia ini bertujuan untuk menghilangkan bahan organik yang ada pada tepung cangkang kerang seperti lemak dan protein yang berikatan secara fisik dari sisa-sisa daging yang menempel pada dinding cangkang yang jumlahnya bervariasi, sehingga tepung cangkang kerang tidak mudah membusuk atau



berjamur. Protein dalam tepung cangkang kerang bereaksi dengan natrium hidroksida membentuk natrium proteinat yang larut dalam air sehingga protein akan terlepas melalui proses deproteinasi.

- 6) Pencucian tepung cangkang kerang dengan air untuk proses netralisasi.
- 7) Pengeringan kembali tepung cangkang kerang di bawah terik matahari selama 6-8 jam atau pengeringan di dalam oven pada suhu 120°C selama 30 menit.



- 8) Proses pencampuran (mixing) tepung cangkang kerang dengan bahan pelengkap gizi pakan ternak seperti dedak/katul, jagung dan konsentrat pakan.



- 9) Setelah proses pencampuran selesai, pakan ternak siap diberikan ke hewan ternak seperti ayam atau bebek petelur atau pedaging.



**Tabel 3.** Kebutuhan tepung cangkang kerang yang ditambahkan per kilogram katul

Jenis ternak	Usia	Kebutuhan kalsium (%)	Tepung cangkang kerang yang ditambahkan per kilogram (1000 gram) dedak/katul
Broiler (Pedaging)	Starter (0-4 minggu)	0,9-1,2	22,5-30 gram
	Grower (4-16 minggu)		
	Finisher (>16 minggu)		
Layer (Petelur)	Starter (0-6 minggu)	3,3-4,0	82,5-100 gram
	Grower (6-20 minggu)		
	Finisher (>20 minggu)		

Komposisi pemberian tepung cangkang kerang ke dalam dedak/katul tergantung pada jenis hewan ternaknya yang dibagi menjadi dua jenis yaitu broiler (pedaging) dan layer (petelur). Kebutuhan tepung cangkang kerang dalam kilogram dedak/katul didasarkan pada kadar unsur kalsium (Ca) yang terkandung di dalam tepung yaitu sekitar 40-48%. Perhitungan unsur kalsium ini didasarkan pada jumlah kalsium oksida yang telah diketahui sebelumnya pada uji XRF. Adapun komposisi kebutuhan tepung cangkang kerang yang ditambahkan per kilogram dedak/katul ditunjukkan pada Tabel 3.

Kandungan kalsium yang tinggi pada tepung cangkang kerang dapat memenuhi jumlah kalsium pada pakan ternak dan memberikan nutrisi komplit. Selain kalsium, kandungan lain yang ada dalam tepung cangkang kerang adalah protein yang terikat secara kimia pada cangkang dan mineral-mineral yang dibutuhkan oleh hewan ternak pada masa pertumbuhan dan reproduksi. Tepung cangkang kerang yang kaya kalsium dan mineral berfungsi untuk pembentukan tulang dan penguatan tulang pada proses pertumbuhan hewan ternak, membantu pengolahan makanan pada tembolok, meningkatkan daya tetas telur dan menguatkan cangkang telur, sehingga menghasilkan kualitas daging dan telur yang maksimal pada hewan ternak jenis unggas seperti ayam/bebek pedaging dan petelur. Campuran pakan tepung cangkang kerang ini juga cocok untuk hewan peliharaan seperti ayam buras, ayam pelung, ayam bekisar, ayam hias maupun ayam petarung, dan juga untuk jenis burung pemakan biji-bijian seperti burung merpati, kenari dan lovebird.

Selain kandungan nutrisinya yang bermanfaat, tepung cangkang kerang tergolong ekonomis karena harganya relatif lebih murah dan mudah ditemukan di setiap daerah terutama daerah pesisir.

#### **4. KESIMPULAN**

Hasil dari kegiatan ini dapat disimpulkan bahwa limbah cangkang kerang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak berkualitas karena berdasarkan uji laboratorium, tepung cangkang kerang mengandung kalsium (Ca) yang tinggi yaitu sebesar 40-48% dan sisanya mineral pelengkap. Sebagai sumber kalsium dan mineral, tepung cangkang kerang sangat baik diberikan sebagai campuran pakan ternak/ ransum pada hewan ternak seperti ayam petelur, ayam pedaging, bebek petelur, bebek pedaging, dan hewan peliharaan jenis unggas seperti ayam buras, ayam pelung, ayam bekisar, ayam hias, ayam petarung dan burung pemakan biji-bijian. Cangkang kerang dihaluskan dengan cara digiling dengan disk mill sampai terbentuk tepung. Manfaat tepung cangkang kerang antara lain: menguatkan tulang dan cangkang telur, memperbaiki daya tetas dan kualitas telur, membantu proses pencernaan, meningkatkan stamina dan daya tahan tubuh, mencegah cacat kuku dan paruh, dan banyak lagi manfaat lainnya.

Pemanfaatan limbah cangkang kerang menjadi pakan ternak di Desa Tambak Cemandi dapat mengatasi permasalahan lingkungan dan kesehatan, meningkatkan pemahaman dan keterampilan warga, menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan ekonomi warga dengan memproduksi dan menjual pakan ternak berkualitas, meningkatkan kualitas/mutu pakan ternak,



serta dapat menghemat penggunaan ransum/pakan ternak yang mahal dipasaran.

Dalam pengolahan limbah cangkang kerang perlu diperhatikan besarnya ukuran partikel dari hasil gilingan untuk disesuaikan dengan pemanfaatannya. Hal ini dapat dilihat dari saringan pada mesin disk mill. Selain itu, pemilihan bahan pencampuran pakan ternak juga perlu diperhatikan guna meningkatkan daya cerna dan gizi pada hewan ternak.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, Dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia melalui dana hibah Program Kemitraan Masyarakat (PKM) tahun anggaran 2019 yang telah mendanai program pengabdian masyarakat ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Widiyanti, A., Rahmayanti, A., Hamidah, L.N., Chikmawati, Z., Prayogi, Y.R., A'yuni, Q., 2019, Pengelolaan Sampah Dengan Sistem 3R di Bank Sampah Cangkringsari Berseri Desa Cangkringsari Kecamatan Sukodono Kabupaten Sidoarjo, e-Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sains (SNasTekS), hal. 77-82.
- Faujiah, Anna, 2013, Jurnal Amdal Pengelolaan Limbah Kulit Kerang Di Kelurahan Cilincing Jakarta Utara.
- Setyaningrum, H.I., I. Mangisah dan F. Wahyono, 2007, Peningkatan Produktivitas Usaha Peternakan Ayam kedu melalui Peningkatan Kualitas Ransum dan Biosekuriti terhadap Flu Burung di Kecamatan Kedu Kabupaten Temanggung, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang, Laporan Program Penerapan IPTEKS.
- Kurniasih, D., Rahmat, M.B., Handoko, C.R., Zuhri, A., 2017, Pembuatan Pakan Ternak dari Limbah Cangkang Kerang di Desa Bulak Kenjeran Surabaya, Seminar MASTER Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- A'yuni, Q., Widiyanti, A., Ika Fitri Ulfindrayani, I.F., Prayogi, Y.R., Arif, S., Ningsih, A.F.L., 2019, Peningkatan Keberdayaan Masyarakat Pesisir Desa Tambak Cemandi Sidoarjo Dalam Pengolahan Limbah Cangkang Kerang Menjadi Pakan Ternak, e-Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sains (SNasTekS), hal. 463-472.
- Taufiqurrohman, M; Winarno Arif; Sulistyono, Wahyu, 2007, Rancang Bangun Mesin Penghancur Kulit Kerang Untuk Meningkatkan Nilai Tambah Dari Limbah Pengupasan Kerang, Fakultas Teknologi Kelautan dan Perikanan Universitas Hang Tuah.
- Tim Pengabdian kepada Masyarakat PPNS, Modul Pelatihan Pembuatan Pakan Ternak dari Limbah Cangkang Kerang, Agustus, 2017.
- Syamsidar, H.S., Ramayana, Kurnia Ramdani, 2017, Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) Menjadi Kitin Sebagai Biokoagulan Air Sungai, Al-Kimia, Vol. 5 No. 1 hal. 89-99.
- Martati, E., dkk., 2012, Isolasi dari Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) Kajian Suhu dan Waktu Proses Deproteinasi, J. Tek. Pert. Vol. 3 No. 2 hal. 129-137.
- Rifai, D.N., 2010, Isolasi dan Pemanfaatan Kitin, Kitosan dari Cangkang Hewan Mimi (Horseshoe crab) Menggunakan Spektrofotometer Infra Merah, Alchemy Vol. 2 No. 1 hal. 104-157.