

## KANDUNGAN KIMIA SERAT KENAF DARI KOMPOS KULIT UDANG DENGAN PESTISIDA ALAMI KEONG MAS

*Chemical content of kenaf fibers from shrimp shells-based compost with golden Apple Snails plant-based pesticide*

**Rusmini, Riama Rita Manullang, dan Daryono**

Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

Kampus Gunung Panjang Jl.Samratulangi Samarinda 75131 telp.0541-260421/fax.0541-260680

**ABSTRACT.** *Kenaf cultivation generally uses chemical fertilizers and pesticides to increase production despite the adverse effects of those chemicals toward environmental ecosystem. Meanwhile, there are a lot of unutilized wastes produced from agriculture and fishery. Kenaf is an environmentally friendly producer of natural fibers and can produce diversified products, such as paper, wallcover, car interior, geotextile, soil safer, fiber drain, particle board, and plastic reinforcement as well as biofuel industry raw materials. The research aims to produce chemistry fiber kenaf best with the provision of organic fertilizer shrimp compost and natural pesticide snail mas. The study used a Randomized Block Design with two factors with the first factor compost of shrimp (k) consisting of 3 levels and the second factor was vegetable pesticide consisting of three levels (p). In each of these studies repeated as many as 2 replications so that there are 18 overall treatment. The observed variables of chemical fiber content include holocellulose, cellulose and lignin. Data obtained, analyzed using analysis of variance and continued with the smallest real difference test at 5% test level. The results showed that there was holocellulose content in the best kenaf fiber in the treatment of  $p_2 k_2$  that was equal to 80,28005, for the best cellulose content was  $p_0 k_0$  that was equal to 40,5695 % while for lignin was not continued further test because it showed no real difference.*

**Keywords:** *cellulose ; Golden snail ; hollosellulosa ; lignin ; shrimp shells*

**ABSTRAK.** Penanaman tanaman kenaf umumnya menggunakan pupuk kimia untuk meningkatkan produksi, padahal pupuk kimia berbahaya bagi ekosistem lingkungan, sementara banyak sekali limbah pertanian dan perikanan yang tidak termanfaatkan bahkan menjadi sampah. Kenaf merupakan tanaman penghasil serat alam yang ramah lingkungan dan bisa menghasilkan berbagai produk diversifikasi, seperti : kertas, pelapis dinding, interior mobil, geotekstil, *soil safer*, *fiber drain*, *particle board*, dan reinforcement plastik serta bahan baku industri biofuel. Penelitian bertujuan menghasilkan kandungan kimia serat kenaf terbaik dengan pemberian pupuk organik kompos kulit udang dan pestisida alami keong mas. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor dengan faktor pertama kompos dari kulit udang (k) yang terdiri dari 3 taraf dan faktor kedua adalah pestisida nabati yang terdiri dari tiga taraf (p). Pada setiap penelitian ini diulang sebanyak 2 ulangan sehingga keseluruhan ada 18 perlakuan. Variabel yang diamati kandungan kimia serat yang meliputi kadar air batang, holosellulosa, selulosa dan lignin. Data yang diperoleh, dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil pada taraf uji 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada kandungan holosellulosa pada serat kenaf yang terbaik pada perlakuan  $p_2$  dan  $k_2$  yaitu 81,2800 %, untuk kandungan selulosa yang terbaik adalah  $p_0$  dan  $k_0$  yaitu 40,5695% sedangkan untuk lignin tidak dilanjutkan uji lanjut karena menunjukkan tidak beda nyata.

**Kata Kunci:** hollosellulosa ; keong mas ; selulosa ; kulit udang ; lignin

**Penulis untuk korespondensi, surel:** mini9964@rocketmail.com

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi sumber daya alam terbarukan yang melimpah yaitu tanaman yang mengandung serat yang sangat besar beserta limbah biomassa pertanian. Tanaman serat menghasilkan serat alami yang tersusun atas selulosa dan dapat dimanfaatkan untuk tujuan komersil yaitu sebagai bahan baku industri. Pemanfaatan tanaman serat di beberapa negara telah lama dilakukan dan merupakan salah satu perintis industri pengolahan. Kemajuan teknologi telah memungkinkan manusia untuk memanfaatkan serat sintetis dari polimer rantai panjang sehingga pemanfaatan serat sintetis tersebut telah mengurangi penggunaan tanaman serat. Hal ini dikarenakan serat sintetis yang dihasilkan memiliki sifat seperti serat alami sedangkan penggunaan serat alami dalam jumlah besar menemukan kendala dalam budidaya serta kualitas yang tidak seragam.

Salah satu tanaman yang memiliki potensi menghasilkan selulosa adalah tanaman kenaf. Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) merupakan tanaman penghasil serat alam yang ramah lingkungan karena mudah terdegradasi dan mampu menyerap CO<sub>2</sub> cukup besar, selain untuk bahan baku kemasan produk-produk pertanian/perkebunan, dari serat kenaf dapat dihasilkan berbagai produk diversifikasi, seperti : kertas, pelapis dinding, interior mobil, geotekstil, *soil safer*, *fiber drain*, *particle board*, dan *reinforcement* plastik serta bahan baku industri biofuel (Lips and Dam (2013) ; Ryu et al. (2013); Saba et al. (2015); Ryu et al. (2016) ; Bourguignon et al. (2017).

Penanaman tanaman kenaf umumnya menggunakan pupuk kimia untuk meningkatkan produksi, padahal pupuk kimia berbahaya bagi ekosistem lingkungan. Penggunaan pupuk, pestisida dan bahan kimia lainnya yang terus menerus dapat merusak biota tanah, resistensi hama dan penyakit, serta dapat mengubah kandungan vitamin dan mineral beberapa komoditi pertanian. Hal ini tentunya jika dibiarkan lebih lanjut akan berpengaruh fatal bagi siklus kelangsungan kehidupan (Xu et al., 2012; Maheswari et al.,

2014; Nkbiwe et al 2016; Thonar et al., 2017). Selain itu pertanian tidak mungkin dioperasikan tanpa pestisida. Pestisida mengendalikan penyakit tanaman dan hama dan pengamanan serangga hasil gabah; sementara itu, pestisida juga menyebabkan banyak negatif efek residu pestisida menimbulkan masalah yang mempengaruhi lingkungan dan keamanan produk pertanian (Huang et al., 2014).

Permasalahan lain harga pupuk yang cenderung semakin mahal karena pupuk kimia yang beredar di pasar Indonesia sangat bergantung pada bahan baku impor yang harganya terus merangkak naik mengikuti kurs dolar di pasar mata uang internasional. Penggunaan pupuk anorganik meningkat drastis akibat fanatisme petani dan bertambahnya luas areal tanam, sementara penggunaan pupuk organik belum berkembang. Pembuatan pupuk organik didasarkan pada efek negatif yang ditimbulkan oleh pupuk kimia, baik terhadap tanah maupun tanaman. Pupuk organik hadir untuk memberikan solusi menangani masalah efek negatif pupuk kimia yang dapat menguras kekayaan unsur hara tanah sebagai media tumbuh tanaman menjadi tanah yang miskin unsur hara, sehingga tanaman yang tumbuh pada tanah tersebut kekurangan nutrisi dan tidak subur (Maheswari et al. 2014; Cheng et al. 2014; (Nkbiwe et al. 2016; Thonar et al. 2017).

Potensi perairan di Indonesia kaya dengan berbagai jenis invertebrata misalnya udang. Udang merupakan makanan laut yang lazim dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia. Tetapi kulit udang yang sering dibuang begitu saja menyebabkan pencemaran udara, penumpukan kulit udang tersebut menimbulkan bau yang tidak sedap dan dapat mengganggu aktivitas masyarakat (Prakash et al., 2011). Salah satu alternatif pemanfaatan limbah kulit udang adalah sebagai pupuk organik dengan melakukan pengomposan karena berdasarkan hasil penelitian Jamaluddin et al. (2013) ; Osman (2012); Nath & Singh (2016) pembuatan pupuk organik dalam bentuk cairan kurang efektif apabila waktu fermentasi sebentar dan bahan dasar pupuknya selulosanya keras sehingga bahan dasar limbahnya

kurang bisa terfermentasi dengan sempurna terbukti dari hasil analisis unsur hara yang masih rendah.

Penambahan aktivator berupa mikroorganisme yang dapat mempercepat proses dekomposisi sampah organik. Aktivator ini dapat berasal dari mikroorganisme lokal (MOL). MOL merupakan cairan hasil fermentasi yang menggunakan sumber daya setempat yang mudah diperoleh. Salah satu sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan MOL dari keong mas. Keong mas yang merupakan hama yang sangat meresahkan petani juga merupakan sumber bakteri yang sangat baik digunakan sebagai aktivator proses pengomposan. MOL ini mengandung bakteri perombak bahan organik, zat perangsang pertumbuhan tanaman, agen pengendali hama penyakit, dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. MOL keong mas mengandung bakteri *Pseudomonas fluorescens* (Rusmini et al. 2016). Bakteri ini memiliki kemampuan untuk menekan populasi patogen dan diasosiasikan dengan kemampuan untuk melindungi akar dari infeksi patogen tanah dengan cara mengkolonisasi permukaan akar, menghasilkan senyawa kimia seperti antijamur dan antibiotik serta kompetisi dalam penyerapan kation Fe (Gajendran et al. 2016). Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa bakteri *Pseudomonas fluorescens* dapat mengendalikan penyakit antrak pada tanaman pisang (Peeran et al. 2014); bakteri *Pseudomonas fluorescens* dapat mengendalikan penyakit layu fusarium pada tanaman bawang dan tomat (Gajendran et al., 2016; Khan et al., 2011). Selain itu bakteri *Pseudomonas fluorescens* yang dapat melarutkan fosfat tidak tersedia menjadi bentuk tersedia sehingga dapat diserap oleh tanaman (Khan et al., 2011) ditambahkan lagi oleh Subashri et al. (2012) bahwa bakteri *Pseudomonas fluorescens* mampu meningkatkan produksi tanaman.

Rendahnya produktivitas tanaman kenaf disebabkan oleh beberapa kendala, salah satunya adalah kendala biotik, yaitu adanya gangguan hama, penyakit, dan gulma sehingga dengan dasar tersebut, mencoba untuk membuat pestisida nabati dari bioaktivator keong mas yang telah diencerkan

sehingga efektif untuk mengendalikan hama yang menyerang tanaman kenaf.

Serat alami adalah suatu struktur komposit yang mengandung hemiselulosa, pektin, dan lignin merupakan suatu matriks, dengan selulosa bertindak sebagai penguat matriks. Dengan komposisi yang demikian, menyebabkan pemisahan satu serat dari sebuah ikatan (*bundle*) serat cukup sulit, karena selalu saja ada beberapa serat yang saling menempel di dalam sebuah bundle (Baley, 2002). Penelitian bertujuan menghasilkan kandungan kimia serat kenaf terbaik dengan pemberian pupuk organik kompos kulit udang dan pestisida alami keong mas.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Januari 2017 sampai dengan Maret 2017 di lima tempat yaitu di Laboratorium Agronomi, Laboratorium Produksi, Kebun Percontohan, Laboratorium Sifat Kimia Kayu dan Analisis Produk Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: cangkul, parang, *handsprayer*, gembor, meteran, timbangan, alat tulis, saringan kain, beaker glass 600 ml, saringan dari linen, neraca analitik, blender, dan oven.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Tanaman Kenaf varietas Karangploso (KR 11).

### Rancangan Penelitian

Penelitian adalah menghasilkan serat kenaf dari kompos kulit udang yang merupakan hasil dari penelitian hibah bersaing tahun 2016. Percobaan ini merupakan penelitian faktorial terdiri dari 2 faktor, dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok. Faktor pertama kompos dari kulit udang (K) yang terdiri dari 4 taraf yaitu

- $k_0$  = tanpa diberikan kompos  
 $k_1$  = pemberian kompos sebanyak 10 ton ha<sup>-1</sup> atau 1 kg/petak  
 $k_2$  = pemberian kompos sebanyak 20 ton ha<sup>-1</sup> atau 2 kg/petak  
 $k_3$  = pemberian kompos sebanyak 30 ton ha<sup>-1</sup> atau 3 kg/petak

Faktor kedua adalah pestisida nabati dari pengenceran bioaktivator keong mas (P) yang terdiri dari 3 taraf yaitu :

- $p_0$  = kontrol  
 $p_1$  = 50 ml/tanaman  
 $p_2$  = 100 ml/ tanaman.

Masing-masing penelitian diulang sebanyak 2 ulangan sehingga terdapat 24 satuan percobaan/petak. Satu petak/satuan percobaan terdiri dari 16 tanaman kenaf sehingga total ada 384 tanaman kenaf, yang sampelnya diambil 4 tanaman dibagian tengah.

## Prosedur Penelitian

### Panen

Panen dilakukan pada umur 121 hari setelah tanam atau pada saat 50% dari populasi tanaman telah berbunga dengan cara mencabut seluruh batang tanaman kenaf, kemudian cabang dan daun dibersihkan menggunakan tangan yang tertutup dengan sarung tangan. Akar dibersihkan menggunakan air dan dipisahkan dari batang menggunakan pisau dan parang.

### Pengamatan

Pengamatan meliputi kandungan kimia serat kenaf yaitu holosellulosa, selulosa dan lignin. Pengujian komposisi kandungan kimia serat tanaman kenaf untuk mengetahui Holo-selulosa, Selulosa dan Lignin (%). Kandungan kimia serat sangat berpengaruh terhadap rendemen dan mutu serat kenaf dalam menentukan pembuatan produk serat. Pengambilan sampel serat kenaf dengan berat 20 g/satu sampel. Dalam 1 perlakuan terdiri

dari empat sampel yang dirata-ratakan untuk diuji, sehingga 5 g/sampel. Sehingga total semua ada 24 perlakuan.

## Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk menguji variabel hasil pengamatan sesuai dengan perlakuan. dengan metode statistik parametrik yakni uji BNT. Apabila analisis ragam memperlihatkan pengaruh yang nyata dan/atau sangat nyata pada taraf uji 5% dan atau 1%, maka pengujian dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan holosellulosa

Hasil penelitian pada variabel pengamatan holosellulosa dapat dilihat pada Tabel 1. berikut :

**Tabel 1. Rerata holosellulosa kenaf pada perlakuan pemberian kompos kulit udang (k) dan pemberian pestisida nabati keong mas (p)**

|        | $k_0$     | $k_1$     | $k_2$     | $k_3$     | Rerata    |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $p_0$  | 78,9600 d | 78,5000 f | 77,4555 k | 77,8405 j | 78,1890 b |
| $p_1$  | 77,9200 i | 78,9200 e | 76,8800 l | 78,1805 g | 77,9751 c |
| $p_2$  | 79,0995 c | 81,2800 a | 80,9200 b | 78,0405 h | 79,8350 a |
| Rerata | 78,6598 b | 79,5667 a | 78,4185 c | 78,0205 d |           |

Ket: Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alpha 5%

Tabel 1. menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kompos kulit udang (k) dan pemberian pesnab (p) pada kandungan holosellulosa menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan pemberian kompos kulit udang (k) dan pemberian pesnab (P) dengan nilai tertinggi pada interaksi antara  $k_1$  dan  $p_2$  yaitu 81,2800 % dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lain dan nilai terendah pada interaksi antara  $k_2$  dengan  $p_1$  yaitu 76,88001 %. Sedangkan perlakuan mandiri pemberian kompos kulit udang (k) menunjukkan pengaruh yang nyata pada semua perlakuan dengan kandungan holosellulosa kenaf tertinggi pada perlakuan  $k_1$  yaitu

sebesar 79,5667 % dan perlakuan terendah pada  $k_3$  yaitu 78,0205%. Perlakuan mandiri pemberian pestisida nabati (p) menunjukkan pengaruh yang nyata pada semua perlakuan dengan kandungan holosellulosa kenaf tertinggi pada perlakuan  $p_2$  yaitu sebesar 79,8350 % dan perlakuan terendah pada  $p_1$  yaitu 77,9751 %. Tingginya kandungan holosellulosa pada kombinasi perlakuan  $k_1p_2$  diduga karena dengan perlakuan  $k_1$  unsur hara yang ada pada kompos kulit udang diberikan mampu bekerja untuk meningkatkan kandungan holosellulosa pada tanaman kenaf dan pemberian pestisida nabati mampu untuk mengendalikan hama dan meningkatkan kandungan unsur hara pada tanaman kenaf karena pestisida nabati pada keong mas mengandung bakteri *Pseudomonas fluorescens* sesuai dengan pendapat Rusmini et al. (2017) yang menyatakan bahwa MOL keong mas mengandung bakteri *Pseudomonas fluorescens* dan didukung pendapat lain yang mengatakan bahwa bakteri ini memiliki kemampuan untuk menekan populasi patogen dan diasosiasikan dengan kemampuan untuk melindungi akar dari infeksi patogen tanah dengan cara mengkolonisasi permukaan akar, menghasilkan senyawa kimia seperti antijamur dan antibiotik serta kompetisi dalam penyerapan kation Fe (Gajendran et al., 2016). Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa bakteri *Pseudomonas fluorescens* dapat mengendalikan penyakit antrak pada tanaman pisang (Peeran et al., 2014); bakteri *Pseudomonas fluorescens* dapat mengendalikan penyakit layu fusarium pada tanaman bawang dan tomat (Gajendran et al., 2016; Khan et al., 2011). Selain itu bakteri *Pseudomonas fluorescens* yang dapat melarutkan fosfat tidak tersedia menjadi bentuk tersedia sehingga dapat diserap oleh tanaman (Khan et al., 2011) ditambahkan lagi oleh Subashri et al. (2012) bahwa bakteri *Pseudomonas fluorescens* mampu meningkatkan produksi tanaman. Selain itu kompos kulit udang pada perlakuan  $k_1$  sebesar 10 tonha<sup>-1</sup> atau 1 kgpetak<sup>-1</sup> merupakan perlakuan yang paling baik karena diduga pada perlakuan tersebut unsur hara yang diberikan pada tanaman kenaf bisa

terserap optimal untuk kandungan holosellulosa pada tanaman kenaf. Hal ini disebabkan kandungan kompos kulit udang mengandung unsur hara yang sangat tinggi yaitu dengan nilai pH 8,79, kalium (K) 8,13 %, C-Organik 17,45%, kadar Nitrogen (N) 3,62%, fosfor (P) 2,27%, C/N 4,82, Magnesium (Mg) 0,59% dan Kalsium (Ca) 7,64% (Rusmini et al., 2017). Kulit udang mengandung kitin yang menyebabkan mikroorganisme sulit berkembang sehingga bahan kompos sulit terurai. Menurut Zhou dan Haynes (2012); Kaya et al. (2014); Mohanasrinivasan et al. (2014); Nidheesh & Suresh (2015) kitin dan sejenis turunannya sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan anti mikroba. kulit udang termasuk *crustaceae* yang sama-sama mengandung protein, kalsium karbonat dan kitin dan sejalan juga dengan pelabelan karbon dari batuan karbonat menurut database ecoinvent (Weidema et al., 2013).

Kandungan holosellulosa pada perlakuan  $k_1p_2$  sebesar 81,2800 % pada penelitian ini juga tidak jauh beda dengan hasil penelitian Ying et al. (2014) yang kandungan holoselulosanya mencapai 81,8 % serat inti kenaf tanpa diperlakukan.

## Kandungan Selulosa

Kandungan sellulosa pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

**Tabel 2. Sellulosa pada perlakuan pemberian kompos kulit udang (k) dan pemberian pestisida nabati keong mas (p)**

|        | $k_0$     | $k_1$     | $k_2$     | $k_3$     | Rerata    |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $p_0$  | 40,5695 a | 38,1520 c | 36,1100 d | 23,5010 j | 34,5831 a |
| $p_1$  | 29,9220 h | 31,8230 g | 27,5625 i | 23,4680 k | 28,1939 c |
| $p_2$  | 38,5905 b | 34,1440 e | 33,0370 f | 22,1950 l | 31,9916 b |
| Rerata | 36,3607 a | 34,7063 b | 32,2365 c | 23,0547 d |           |

Ket: Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alpha 5%

Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kompos kulit udang (k) dan pemberian pesnab (p) pada kandungan sellulosa menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan pemberian kompos kulit udang (k) dan pemberian pesnab (p)



dengan nilai tertinggi pada interaksi antara  $k_0$  dan  $p_0$  yaitu 40,5695 % dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lain dan nilai terendah pada interaksi antara  $k_3$  dengan  $p_2$  yaitu 22,1950 %. Sedangkan perlakuan mandiri pemberian kompos kulit udang (k) menunjukkan pengaruh yang nyata pada semua perlakuan dengan kandungan sellulosa kenaf tertinggi pada perlakuan  $k_0$  yaitu sebesar 36,3607 % dan perlakuan terendah pada  $k_3$  yaitu 23,0547 %. Perlakuan mandiri pemberian pestisida nabati (p) menunjukkan pengaruh yang nyata pada semua perlakuan dengan kandungan sellulosa kenaf tertinggi pada perlakuan  $p_0$  yaitu sebesar 34,5831 % dan perlakuan terendah pada  $p_1$  yaitu 28,1939 %. Tinggi kandungan sellulosa pada perlakuan  $k_0$  dan  $p_0$  diduga karena pupuk kompos kulit udang dan pestisida keong mas yang diberikan hanya berpengaruh pada holosellulosa yang merupakan campuran dari sellulosa dan hemisellulosa sehingga pada kandungan sellulosa yang tinggi adalah tanpa pemberian pupuk kompos kulit udang dan pestisida nabati keong mas. Selulosa merupakan polimer dengan rumus kimia polimer gula,  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . Di sini, n adalah jumlah pengulangan unit gula atau derajat polimerisasi yang harganya bervariasi bergantung sumber selulosa dan perlakuan yang diterimanya. Kebanyakan serat untuk pembuat pulp mempunyai derajat polimerisasi 600–1500 (Dewi et al., 2010).

Selulosa terdapat pada sebagian besar dinding sel dan bagian-bagian berkayu dari tumbuh-tumbuhan. Selulosa mempunyai peran yang menentukan sifat serat yang memungkinkannya untuk membuat kertas. Untuk membuat pulp diperlukan serat-serat yang mempunyai kadar selulosa yang tinggi (Dewi et al., 2010).

Sifat-sifat bahan yang mengandung selulosa berhubungan dengan derajat polimerisasi molekul selulosa. Berkurangnya berat molekul di bawah tingkat tertentu akan menyebabkan berkurangnya ketangguhan. Ketangguhan serat terutama ditentukan oleh bahan mentah dan proses yang digunakan dalam pembuatan pulp. Serat selulosa memiliki sifat-sifat yang memenuhi syarat pembuatan kertas. Sifat terbaik bahan pembuat

kertas adalah jika banyak lignin yang tersisih dari sera (Dewi et al., 2010).

Molekul selulosa seluruhnya berbentuk linier dan mempunyai kecenderungan kuat untuk membentuk ikatan-ikatan hidrogen, baik dalam satu rantai polimer selulosa maupun antar rantai polimer yang berdampingan. Ikatan hidrogen ini menyebabkan selulosa bisa berada dalam ukuran molekul yang besar, dan memiliki sifat kekuatan tarik yang tinggi (Dewi et al., 2010).

Kandungan sellulosa pada perlakuan  $k_0p_0$  sebesar 40,5695 % pada penelitian ini lebih rendah dengan hasil penelitian Ying et al. (2014) yang kandungan  $\alpha$ -selulosa mencapai 50,9 %,  $\beta$ -sellulosa 1,9 % dan  $\gamma$ -sellulosa 47,2 % serat inti kenaf tanpa diperlakukan.

## Kandungan Lignin

**Tabel 3. Rerata kandungan lignin kenaf pada perlakuan pemberian kompos kulit udang (k) dan pemberian pestisida nabati keong mas (p)**

|        | $k_0$   | $k_1$   | $k_2$   | $k_3$   | Rerata  |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $p_0$  | 18,5000 | 16,6000 | 19,9000 | 13,8000 | 17,2000 |
| $p_1$  | 19,8000 | 19,6000 | 19,6000 | 14,5000 | 18,3750 |
| $p_2$  | 19,9000 | 17,3000 | 18,9000 | 14,2000 | 17,5750 |
| Rerata | 19,4000 | 17,8333 | 19,4667 | 14,1667 |         |

Ket: Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alpha 5%

Tabel 3. menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kompos kulit udang (k) dan pemberian pesnab (p) pada kandungan lignin menunjukkan tidak beda nyata pada semua perlakuan. Rata-rata tertinggi pada kombinasi perlakuan  $k_2p_0$  dan perlakuan  $k_0p_2$  yaitu 19,9000 % dan nilai terendah pada perlakuan  $k_3p_0$  yaitu 13,8000 %. Rata-rata perlakuan tertinggi pada pemberian kompos kulit udang yaitu pada perlakuan  $k_2$  yaitu sebesar 19,4667 % dan terendah pada perlakuan  $k_3$  yaitu 14,1667 %. Rata-rata perlakuan pemebrian pestisida nabati tertinggi yaitu pada perlakuan  $p_1$  yaitu sebesar 18,3750 dan terendah pada perlakuan  $p_0$  yaitu 17,200 %. Tidak berpengaruhnya lignin pada

semua perlakuan karena kandungan lignin pada semua perlakuan karena sebaran data pada semua perlakuan nilainya adalah hampir sama. Kandungan lignin ini diduga tidak dipengaruhi pemberian pupuk kompos kulit udang dan pestisida nabati keong mas. Semakin tinggi kandungan lignin semakin kurang bagus untuk dijadikan bahan baku pembuatan pulp atau kertas, hal ini sejalan dengan pendapat Dewi et al. (2010) yang menyatakan bahwa lignin yang terikut dalam produk pulp menurunkan kekuatan kertas dan menyebabkan kertas menguning. Lignin dapat dihilangkan dari bahan dinding sel yang tak larut dengan klor dioksida. Pulp akan mempunyai sifat fisik atau kekuatan yang baik apabila mengandung sedikit lignin. Hal ini karena lignin bersifat menolak air dan kaku sehingga menyulitkan dalam proses penggilingan. Kadar lignin untuk bahan baku kayu 20-35 %, sedangkan untuk bahan baku non-kayu lebih kecil lagi. Lignin merupakan makromolekul ketiga yang terdapat dalam biomassa, yang berfungsi sebagai pengikat antar serat. Struktur molekul lignin sangat berbeda dari polisakarida, karena lignin terdiri dari sistem aromatik yang tersusun atas unit-unit fenil propana. Sifat-sifat lignin yaitu tidak larut dalam air dan asam mineral kuat, larut dalam pelarut organik dan larutan alkali encer.

Lignin mempunyai sifat-sifat yang berbeda dibandingkan dengan selulosa yaitu tidak larut dalam air dan asam mineral kuat dan larut dalam pelarut organik dan larutan alkali encer (Dewi et al., 2010)

Kandungan lignin pada perlakuan  $k_0p_2$  sebesar 19,900 % dan perlakuan  $k_2p_0$  sebesar 19,900 % pada penelitian ini lebih rendah dengan hasil penelitian Ying et al. (2014) yang kandungan ligninnya 20,3 % serat inti kenaf tanpa diperlakukan.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian menunjukkan bahwa adanya interaksi antara perlakuan kompos kulit udang dengan pemberian pestisida nabati pada kandungan holosellulosa dan kandungan selulosa, sedangkan lignin dilakukan uji lanjut karena koefisien keragaman sangat rendah.

kandungan holosellulosa tertinggi pada perlakuan  $k_1p_2$  yaitu sebesar 80,2800 % dan kandungan selulosa tertinggi pada perlakuan  $k_0p_0$  yaitu sebesar 40,5695 %.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dana untuk penelitian produk terapan (PPT) Tahun 2017. Terima kasih juga disampaikan kepada Ketua Unit P2M Politeknik Pertanian Negeri Samarinda serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tembakau dan Serat. 1996. Kenaf, Buku 1. Balai Penelitian Tembakau dan Serat. Malang.
- Baley, C. 2002. Analysis of flax fibres tensile behaviour and analysis of the tensile stiffness increase. *Composites Part A* 33:939-948.
- Bourguignon, M., Moore, K.J., Brown, R.C. et al. 2017. Variety trial and pyrolysis potential of kenaf grown in midwest united states. *Bioenerg. Res.*10: 36. doi:10.1007/s12155-016-9773-8.
- Cheng, Z., McCoy, E.L., Grewal, P.S. 2014. Water, sediment, and nutrient runoff from urban lawns established on disturbed subsoil or topsoil and managed with inorganic or organic fertilizers. *Urban Ecosyst* 17: 277. doi:10.1007/s11252-013-0300-9.
- Dewi, T.K., Dandy dan Akbar, W. 2010. Pengaruh konsentrasi NaOH, temperatur pemasakan, dan lama pemasakan pada pembuatan pulp dari batang rami dengan proses soda. (online) *Jurnal Teknik Kimia*, No. 2, Vol. 17, April 2010. (www.jkt.unsri.ac.id/index.php/jkt/article/download/109/108, diakses tanggal 20 Agustus 2017).
- Gajendran, G., Dinakaran, D., Mohankumar, S. et al. 2016. Integrated Pest Management for Onion in India. In : *Integrated Pest Management of Tropical Vegetable Crops*. doi : 10.1007/978-94-024-0924-6\_8

- Ginting, RCB, Saraswati R Husen E. 2008. Mikroorganisme pelarut fosfat. <http://balittanah.litbang.deptan.go.id> [24 Februari 2017].
- Huang SW, Wang L, Liu LM, Fu Q, Zhu DF . 2014. Nonchemical pest control in China rice: a review. *Agron Sustain Dev* 2:275–291. doi: 10.1007/s13593-013-0199-9
- Jamaluddin, Nurlaila, Roby dan Rusmini. 2013. Pengembangan pupuk organik cair dari limbah pertanian dengan bioaktivator rumen sapi. *Poltanesa* 1: 7-11.
- Kaya, M., Cakmak, Y.S., Baran, T. et al. 2014. New chitin, chitosan, and O-carboxymethyl chitosan sources from resting eggs of *Daphnia longispina*(Crustacea); with physicochemical characterization, and antimicrobial and antioxidant activities. *Biotechnol Bioproc E* 19: 58. doi:10.1007/s12257-013-0488-9.
- Khan, M.R., Anwer, M.A., Shahid, S. 2011. Management of gray mold of Chickpea *Botrytis cinera* with bacterial and fungal biopesticides using different modes of inoculation and application. *Biological control*. doi:org/10.1016/j.biocontrol.2011.01.004
- Lips S.J.J and Dam J.E.G.V. 2013. Kenaf fibre crop for bioeconomic industrial development. In: Kenaf: A Multi-Purpose Crop for Several Industrial Applications Part of the series Green Energy and Technology. doi: 10.1007/978-1-4471-5067-1\_6.
- Maheshwari D.K., Dheeman S. Agarwal M. 2014. Decomposition of organic materials into high value compost for sustainable crop productivity. In :Sustainable Development and Biodiversity pp 245-267. doi:10.1007/978-3-319-08004-8\_12
- Mohanasrinivasan V., Mishra M. Paliwal J.S et al. 2014. Studies on heavy metal removal efficiency and antibacterial activity of chitosan prepared from shrimp shell waste. *3 Biotech* 4:167–175. doi: 10.1007/s13205-013-0140-6
- Nath, S. & Singh, K. 2016. Analysis of different nutrient status of liquid bio-fertilizer of different combinations of buffalo dung with gram bran and water hyacinth through vermicomposting by *Eisenia fetida*. *Environ Dev Sustain* (2016) 18: 645. doi:10.1007/s10668-015-9666-6.
- Nidheesh, T. & Suresh, P.V. 2015. Optimization of conditions for isolation of high quality chitin from shrimp processing raw byproducts using response surface methodology and its characterization. *J Food Sci Technol* 52: 3812. doi:10.1007/s13197-014-1446-z.
- Nkebiwe, P.M., Weinmann M. Müller T. 2016. Improving fertilizerdepot exploitation and maize growth by inoculation with plant growthpromoting bacteria: from lab to field. *Chem. Biol. Technol. Agric.* 3:15. doi:10.1186/s40538-016-0065-5.
- Osman, T.K. 2012. Plant Nutrients and Soil Fertility Management.in: Soils Part of the series Principles, Properties and Management.doi: 10.1007/978-94-007-5663-2\_10.
- Peeran, M.F., Krishnan, N., Thangamani, P.R. et al. 2014. Development and evaluation of water-in-oil formulation of *Pseudomonas fluorescens* (FP7) against *Colletotrichum musae* incitant of anthracnose disease in banana. *Eur J Plant Pathol* 138: 167. doi:10.1007/s10658-013-0320-6.
- Prakash D., Nawani N.N.,Kapadris B.P. 2011. Microbial Mining of Value Added Products from Seafood Waste and Their Applications. in: Microorganisms in Environmental Management.doi: 10.1007/978-94-007-2229-3\_15.
- Rusmini dan Nurlaila. 2014. Pengembangan Limbah Organk dengan Bioaktivator sebagai Pupuk terhadap Kandungan Serat Tanaman Kenaf. *Buletin Poltanesa Vol. XV. No.2 Desember* 2014.
- Rusmini, Manullang RR, Daryono. 2016. Physical and chemical properties of local microorganism of gold snail with different



- amount of materials. Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia (MBI), Samarinda, 26 November 2016.
- Rusmini, Manullang RR, Daryono. 2017. Development of shrimp shells-based compost and plant-based pesticide using bio-activators from Golden Apple Snails and their effects on the kenaf plant growth and pest population. Nusantara Bioscience Vol. 9, No. 3, pp. 260-267 E-ISSN: 2087-3956 August 2017 doi: 10.13057/nusbiosci/n090304
- Ryu, J., Ha, BK., Kim, D.S. et al. 2013. Assessment of growth and seed oil composition of kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) germplasm. J. Crop Sci. Biotechnol.16: 297. doi:10.1007/s12892-013-0074-x.
- Ryu, J., Kwon, SJ., Sung, S.Y. et al. 2016. Molecular cloning, characterization, and expression analysis of lignin biosynthesis genes from kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.). Genes Genom (2016) 38: 59. doi:10.1007/s13258-015-0341-y
- Saba N., Paridah M.T., Jawaid M., et al. 2015. Potential Utilization of Kenaf Biomass in Different Applications. Agricultural Biomass Based Potential Materials. doi: 10.1007/978-3-319-13847-3\_1.
- Saxon E.B., Robert W Jackson<sup>2</sup>, Shobita Bhumbra et.al. *Bdellovibrio bacteriovorus* HD100 guards against *Pseudomonas tolaasii* brown-blotch lesions on the surface of post-harvest *Agaricus bisporus* supermarket mushrooms. BMC Microbiology 2014, 14:163.http://www.biomedcentral.com/1471-2180/14/163
- Subashri R, Raman G , Sakthivel R. 2012. Biological Control of Pathogens and Plant Growth Promotion Potential of Fluorescent *Pseudomonads*. In : Bacteria in Agrobiolgy: Disease Management.doi: 10.1007/978-3-642-33639-3\_4.
- Supriadi. 2006. Analisis resiko agens hayati untuk pengendalian patogen pada tanaman. Litbang Pertanian 3 :13:20
- Suryadi Y. 2009 Efektivitas *Pseudomonas flourescens* terhadap layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) pada tanaman kacang tanah . Hama Penyakit Tumbuhan Tropika 2:174-180.
- Thonar C., Lekfeldt J.D.S., Cozzolino v., et al. 2017. Potential of three microbial bio-effectors to promote maize growth and nutrient acquisition from alternative phosphorous fertilizers in contrasting soils. Chem. Biol. Technol. Agric. (2017) 4:7.doi: 10.1186/s40538-017-0088-6.
- Xu, D., Liu, D., Tang, Z. et al.2012. Structure of chemical components in different compost extracts characterized by chromatogram and spectroscopy analysis and its influence on plant growth promotion. J Mater Cycles Waste Manag 14: 325. doi:10.1007/s10163-012-0071-z.
- Weidema BP, Bauer C, Hischier R, Mutel C, Nemecek T, Reinhard J, Vadenbo CO, Wernet G (2013) Overview and methodology. Data quality guideline for the ecoinvent database version 3. Ecoinvent Report.
- Ying,T,Y Lee Keat Teong, Wan Nadiah Wan Abdullah, and Leh Cheu Peng.2014. The effect of various pretreatment methods on oil palm empty fruit bunch (EFB) and kenaf core fibers for sugar production. Procedia Environmental Sciences 20 ( 2014 ) 328 – 335 (online). 4th International Conference on Sustainable Future for Human Security, SustaiN 2013. (www.sciendirect.com, diakses tanggal 8 September 2017)
- Yulmira Y. 2009. Aplikasi agens hayati *Pseudomonas flourescens* sebagai penginduksi ketahanan untuk meningkatkan produksi tanaman cabai terhadap penyakit virus kuning di Kecamatan Kuraji Kotamadya penyakit virus kuning di Kecamatan Kuraji Kotamadya Padang. Warna Pengabdian Andalas 22: 6-13.
- Zhou, YF. & Haynes, R.J. 2012. A comparison of organic wastes as bioadsorbents of heavy metal cations in aqueous solution and their capacity for desorption and regeneration Environ Earth Sci 66: 1137. doi:10.1007/s12665-011-1321-4