

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Jerami

Jerami adalah hasil samping usaha pertanian berupa tangkai dan batang tanaman serealia yang telah kering, setelah biji-bijiannya dipisahkan. Massa jerami kurang lebih setara dengan massa biji-bijian yang dipanen. Jerami memiliki banyak fungsi, di antaranya sebagai bahan bakar, pakan ternak, alas atau lantai kandang. Pemanfaatan jerami padi sebagai pakan baru mencapai 31-39%, sedangkan yang di bakar atau di kembalikan ke sawah sebagai pupuk 36-62%, dan sekitar 7-16% digunakan untuk keperluan industri. (Santoz,E. 2013)

Selama ini penggunaan jerami padi hanyalah diberikan langsung kepada ternak saja. Jika dilihat dari nilai nutrisinya, jerami padi ini mempunyai kandungan protein 3,5 – 4,5%, lemak 1,4 - 1,7 %, serat kasar 31,5 – 46,5%, abu 19,9 – 22,9%, kalsium 0,19%, fosfor 0,1% dan BETN 27,8 – 39,9%. Sedangkan untuk kadar air jerami segar 65%. Dengan demikian karakteristik jerami padi sebagai pakan ternak tergolong hijauan bermutu rendah (Santoz,2013). Jerami mengandung *lignin*, *selulosa*, dan *hemiselulosa*. Kandungan selulosa yang cukup besar, mengakibatkan proses perombakan bahan organik secara alami membutuhkan waktu relatif lambat, bahkan tidak sama sekali. (Djuarnani. 2004).

Selain kandungan nutrisinya yang rendah, jerami padi juga termasuk pakan hijauan yang sulit dicerna Selain karena kandungan serat kasarnya tinggi sekali. Daya cerna yang rendah itu terutama disebabkan oleh struktur jaringan jerami yang sudah tua. Jaringan-jaringan pada jerami telah mengalami proses

lignifikasi (pengerasan) sehingga terbentuk *ligriselulosa* dan *lignohemiselulosa*. (Santoz,E.2013)

### **B. Azolla**

*Azolla* merupakan tanaman air yang mempunyai multiguna dan termasuk dalam jenis tumbuhan paku air yang mengapung dan banyak terdapat di perairan yang tergenang terutama di sawah-sawah, kolam, ataupun dipermukaan daun yang lunak, mudah berkembang biak dengan cepat dan biasanya hidup bersimbiosis dengan (*Anabaena azollae*) yang dapat memfiksasi N dari udara. *Azolla* berukuran 2-4 cm x 1cm, dengan cabang, akar rhizoma, dan daun terapung. Kandungan unsur hara dalam *azolla* antara lain adalah 1.96-5.30 % N, 0.16-1.59 % P dan 0.31-5.97 % K. Kandungan unsur mikronya berupa 0.22-0.73 % Ca, 0.16-3.35 % Mg, 0.16-1.31 % S, 0.62-0.90 % Si, 0.04-0.59 % Na dan 0.04-0.59 % Cl dan C/N rasio 15-18 %. Sedangkan berat keringnya dalam bentuk kompos (*azolla* kering) mengandung unsur Nitrogen (N) 3 - 5 %, Phosphor (P) 0,5 - 0,9 % dan Kalium (K) 2 - 4,5 %. Sedangkan hara mikronya berupa Calsium (Ca) 0,4 - 1 %, Magnesium (Mg) 0,5 - 0,6 %, Ferum (Fe) 0,06 - 0,26 % dan Mangan (Mn) 0,11 - 0,16 % ( Arifin, 1996).

*Azolla* dapat digunakan sebagai pupuk organik dan membantu dalam memperbaiki keadaan fisik, kimia, dan biologi tanah. Keadaan fisik tanah yang diperbaiki *azolla* antara lain stabilitas agregat, struktur, dan porositas tanah karena kerapatan massa tanah menjadi berkurang. Ditinjau dari segi kimia, *azolla* dapat memperkaya unsur hara makro dan mikro dalam tanah. Sedangkan dari segi biologi tanah, *Azolla* dapat meningkatkan aktifitas mikrobia tanah dan

menghambat pertumbuhan gulma. Azolla dapat dijadikan filter (penyaring) air dari pencemaran logam berat (Arifin, 1996).

### C. Pengomposan

Kompos adalah bahan organik atau bahan-bahan alami yang telah terdegradasi oleh mikroorganisme secara alami maupun direkayasa. Kompos sangat bermanfaat dalam bidang pertanian, karena kompos ini dapat (1) mengubah hara tidak tersedia menjadi tersedia melalui proses mineralisasi dan dekomposisi (daur ulang nutrisi) (2), meningkatkan ketersediaan hara melalui pelarutan deposit hara (mobilisasi) dan penambatan N dari udara (3) menghasilkan senyawa *bioaktif* dan *fitohormon* alami (auksin, giberelelin, sitokinin dan lain-lainnya), (4) perlindungan biologis pada akar (bioprotector and biological control agent), (5) konservasi hara melalui proses imobilisasi, dan meningkatkan kaulitas dan kesehatan tanah dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada intinya pengomposan adalah penurunan C/N bahan organik menjadi sama atau mendekati C/N tanah, penurunan C/N ini akan berlangsung dengan bantuan mikroorganisme di dalam proses pengomposan (Isroi, 2008). Teknik Proses pengkomposan terdiri dari 2 fase utama, yaitu pada pertama mikroba merombak senyawa organik (senyawa kompleks) menjadi senyawa yang lebih sederhana dan akan menghasilkan panas sehingga temperatur meningkat (akibat aktivitas metabolisme). Volume tumpukan kompos akan berkurang. Pada fase kedua, terjadi penurunan aktivitas mikroba karena berkurangnya substrat dan nutrisi tersedia dalam kompos. Akibatnya terjadi penurunan temperatur secara perlahan dan kelembaban berkurang dan membentuk

struktur remah. Proses tersebut dapat terjadi secara aerob maupun anaerob. Biodegradasi bahan organik secara aerob akan menghasilkan  $\text{CO}_2$ , hara dan melepaskan energi dalam bentuk panas, sedang dalam suasana anaerob juga dihasilkan metan ( $\text{CH}_4$ ). Bahan Organik  $\text{CO}_2 + \text{Hara} + \text{E}$  (aerob) Bahan Organik  $\text{CO}_2 + \text{CH}_4 + \text{Hara} + \text{E}$  (anaerob). (Djuarnani, 2004)

Faktor yang Mempengaruhi Laju proses pengkomposan dan kualitas kompos ditentukan oleh berbagai faktor, antara lain adalah ( Bambang Subali, 2010) :

- 1). C/N-ratio dan Nutrisi. Untuk mempercepat proses pengomposan mikroba memerlukan pasokan nutrisi (makro dan mikro elemen) dalam jumlah dan proporsi yang tepat. Dalam proses pengkomposan ketersediaan N dan C sering menjadi faktor pembatas. Mikroba menggunakan C sebagai sumber energi dan bersama N diperlukan untuk pertumbuhan sel dan sintesis protein serta asam-asam Nukleat. C/N ratio yang optimal untuk pengkomposan adalah 25 – 35. Untuk menurunkan C/N ratio dari bahan baku (campuran) dapat dilakukan dengan menambahkan N, antara lain adalah Urea, ammonia, air kencing ternak (urine), dan bahan lainnya. Semakin besar C/N ratio, maka semakin banyak N yang diperlukan. Berikut ini C/N ratio dari berbagai limbah organik : Limbah sayuran 10 – 13, kulit kayu/serbuk gergaji 200-400, limbah cair 2 – 3, jerami padi 80-90, batang jagung 60 – 100, limbah dapur 10 – 25, dan daun-daun kering 50 – 70.

- 2). Kelembaban. Kelembaban yang optimal dalam proses pengkomposan berkisar 50 – 65%. Kelembaban dibawah 40%, proses dekomposisi akan berjalan sangat lambat karena terlalu kering, sebaliknya bila terlalu basah juga menghambat proses dan kondisi berubah menjadi anaerob. Kelembaban yang relative tinggi dapat dipertahankan bila dilakukan pembalikan secara intensif atau diberi aerasi.
- 3). Kemasaman (pH). pH yang optimal adalah 6,5 – 8,5. Umumnya bahan kompos yang digunakan mempunyai pH sekitar 5-7. Pada fase awal pengomposan akan terjadi penurunan pH akibat adanya asam-asam organic, dan jika kondisi anaerob, pH akan lebih rendah lagi.
- 4). Temperatur. Mempertahankan suhu 55 – 60 °C selama 3 – 4 hari selain untuk mempercepat proses dekomposisi, juga untuk mematikan pathogen dan bibit gulma yang terdapat dalam bahan kompos.
- 5). Oksigen dan aerasi. Oksigen diperlukan oleh mikroba untuk mengoksidasi senyawa organik (respirasi) dan laju dekomposisi aerob sekitar 10 – 20 kali lebih cepat dibanding anaerob (tanpa oksigen).
- 6). Ukuran Timbunan (*heap size*). Ukuran timbunan bahan kompos yang dianjurkan adalah tinggi 1,5 m, lebar 2,5 dan panjang sesuai dengan kebutuhan.
- 7). Aktivator. Untuk mempercepat proses dekomposisi, tumpukan bahan kompos dapat diinokulasi mikroba dekomposer (bakteri, jamur dan *aktinomisetes*). Selain itu, limbah organik perkotaan bersifat basah (berair)

dengan C/N ratio rendah sehingga diperlukan tambahan bahan pengembur (*balking agents*).

Lama waktu pengomposan tergantung pada karakteristik bahan yang dikomposkan, metode pengomposan yang dipergunakan dan dengan atau tanpa penambahan aktivator pengomposan. Secara alami pengomposan akan berlangsung dalam waktu beberapa minggu sampai 2 tahun hingga kompos benar-benar matang.

Kondisi Rasio C/N yang bisa diterima 20:1 s/d 40:1 untuk idealnya 25-35:1, ideal kondisi kelembaban 45-62%, Konsentrasi oksigen tersedia idealnya >10, untuk ukuran partikel idealnya bervariasi, Bulk Density idealnya 1000 lbs/cu yd, kondisi pH antar 6,5-8,0, dan kondisi suhu 54-60 °C (Hoornweg, 1999)

#### **D. Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*)**

Jagung manis (*Zea mays saccharata*) merupakan komoditas palawija dan termasuk dalam keluarga (famili) rumput-rumputan (Gramineae) genus *Zea* dan spesies *Zea mays saccharata*. Jagung manis memiliki ciri-ciri endosperm berwarna bening, kulit biji tipis, kandungan pati sedikit, pada waktu masak biji berkerut (Koswara, 2009). Produk utama jagung manis adalah buah/ tongkolnya, biji jagung manis mempunyai bentuk, warna dan kandungan endosperm yang bervariasi tergantung pada jenisnya, biji jagung manis terdiri atas tiga bagian utama yaitu kulit biji (seed coat), endosperm dan embrio. (Anonim b. 2015)

Secara morfologi Rukmana (2010), menjelaskan bahwa tanaman jagung manis termasuk jenis tumbuhan semusim. Akar tanaman jagung manis dapat

tumbuh dan berkembang dengan baik pada kondisi tanah yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada kondisi tanah yang subur dan gembur, jumlah akar tanaman jagung manis cukup banyak, sedangkan pada tanah yang kurang baik, akar yang tumbuh jumlahnya terbatas.

Batang tanaman jagung manis bentuknya bulat silindris, tidak berlubang, dan beruas-ruas sebanyak 8 – 20 ruas. Pertumbuhan batang tidak hanya memanjang, tapi juga terjadi pertumbuhan ke samping atau membesar, bahkan batang tanaman jagung manis dapat tumbuh membesar dengan diameter sekitar 3cm sampai 4cm. Fungsi batang yang berisi berkas-berkas pembuluh adalah sebagai media pengangkut zat-zat makan dari atas kebawah ataupun sebaliknya.

Daun tanaman jagung manis terdiri dari beberapa struktur yakni, tangkai daun, lidah daun, dan telinga daun. Tangkai daun merupakan pelepah yang berfungsi untuk membungkus batang tanaman jagung, sedangkan lidah daun terletak di atas pangkalbatang, serta telinga daun bentuknya seperti pita yang 6 tipis dan memanjang. Jumlah daun tiap tanaman bervariasi antara 8-48 helai, namun pada umumnya berkisar antara 12-18 helai, bergantung varietas dan umur tanaman.

Bunga tanaman jagung manis bila di lihat dari sifat penyerbukannya termasuk kedalam tanaman yang menyerbuk silang. Tanaman ini bersifat monoecious, dimana bunga jantan dan betina terpisah pada bunga yang berbeda tapi masih dalam satu individu tanaman.(Admaja, 2006) Bunga jantan jagung berinduk malai, terdiri atas kumpulan bunga-bunga tinggal dan terletak pada ujung batang. Masing-masing bunga jantan mempunyai tiga stamen dan satu pistil

rudimenter. Bunga betina keluar dari buku-buku berupa tongkol. tangkai putik pada bunga betina menyerupai rambut yang bercabang-cabang kecil. Bagian atas putik keluar dari tongkol untuk menangkap serbuk sari. Bunga betina memiliki pistil tunggal dan stamen rudimenter. Biji jagung atau buah jagung terletak pada tongkol yang tersusun. Kemudian pada tongkol tersebut tersimpan biji-biji jagung yang menempel erat, sedangkan pada buah jagung terdapat rambut-rambut yang memanjang hingga keluar dari pembungkus buah jagung. biji jagung memiliki bermacam-macam bentuk dan bervariasi.

Biji jagung manis yang masih muda mempunyai ciri bercahaya dan berwarna jernih seperti kaca, sedangkan biji yang telah masak dan kering akan menjadi kript dan berkerut. Tanaman jagung manis mempunyai daun cukup banyak, tingginya sedang, dengan warna biji kuning atau putih, bahwa jagung manis hampir mirip dengan jagung normal, hanya telah kehilangan kemampuan untuk menghasilkan pati dengan sempurna atau dengan kata lain tidak dapat mensintesis pati dengan efisien.

#### 1. Syarat Tumbuh

Untuk pertumbuhan yang baik, tanam jagung memerlukan air dan suhu yang cukup tinggi. Tanam jagung memerlukan panas dan lembab dari waktu tanam sampai selesai pembuahan. Syarat tumbuh bagi tanaman jagung manis yakni cahaya matahari cukup atau tidak ternaungi (Admaja, 2004).

Suhu di indonesia pada umumnya sudah cukup baik untuk pertumbuhan untuk tanaman jagung. Suhu optimal yang di butuhkan untuk

berkecambahnya 7 biji jagung adalah kurang lebih 30 – 32 °C, suhu optimum 24 – 30 °C, curah hujan merata sepanjang umur tanaman antara 100 – 200 mm per bulan, ketinggian tempat optimal hingga 300 mdpl (Megi Sintia. 2011).

Selanjutnya di katakan bahwa, intensitas cahaya matahari sangat diperlukan untuk pertumbuhan yang baik. Sebaiknya tanaman jagung mendapat cahaya matahari yang langsung, dan jangan menanam jagung pada tempat-tempat terlindung dari cahaya matahari karena dapat mengurangi hasil.

Syarat tumbuh tanaman jagung manis yaitu curah hujan yang terjadi selama bulan penanaman cukup tinggi sebesar 309 mm dan 501 mm (rata-rata 427 mm/bulan), nilai curah hujan yang cukup tinggi apabila dibandingkan dengan distribusi hujan yang ideal bagi pertumbuhan jagung yaitu 200 mm/bln dan berpotensi menyebabkan pencucian pada unsur hara yang terdapat di tanah. Dalam suatu langkah budidaya ada hal-hal yang perlu diperhatikan diantaranya syarat tumbuh, adapun syarat tumbuh tanaman jagung yaitu ketinggian 5-1.200 m dpl, kelembaban 80%, pH 2,3 dan suhu 15 - 20°C (Wikipedia, 2014).

## 2. Jarak Tanam

Berbagai pola pengaturan jarak tanam telah dilakukan guna mendapatkan produksi yang optimal. Penggunaan jarak tanam pada tanaman jagung dipandang perlu, karena untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang seragam, distribusi unsur hara yang merata, efektivitas

penggunaan lahan, memudahkan pemeliharaan, menekan pada perkembangan hama dan penyakit juga untuk mengetahui berapa banyak benih yang diperlukan pada saat penanaman. Penggunaan jarak tanam yang terlalu rapat antara daun sesama tanaman saling menutupi akibatnya pertumbuhan tanaman akan tinggi memanjang karena bersaing dalam mendapatkan cahaya sehingga akan menghambat proses fotosintesis dan produksi tanaman tidak optimal (Nurlaili, 2010). Setiawan (2013) menambahkan populasi jagung manis dalam suatu pertanaman juga merupakan faktor penting dalam menentukan kuantitas dan kualitas hasil yang baik. Populasi pada tanaman jagung manis sangat dipengaruhi oleh jarak tanam yang digunakan. Selain itu jarak tanam juga menentukan keefisienan penggunaan cahaya serta kompetisi dalam penggunaan hara dan air dalam tanah.

Hasil penelitian dari Nurlaili (2010) menyatakan bahwa perlakuan jarak tanam P2 (75 cm x 25 cm) memberikan pengaruh terbaik terhadap perubahan tinggi tanaman jagung. Hal ini ditunjukkan dari tingginya pertumbuhan pada peubah 10 tinggi tanaman (265,33), berat basah tajuk (3727,77), Berat kering tajuk (1539,55), berat basah kelobot (455,55), berat basah biji pipilan (1233,33), dan berat kering biji pipilan (702,22). Hal ini dikarenakan penggunaan jarak tanam yang optimum (75 cm x 20 cm) akan memberikan ruang tumbuh yang sesuai untuk pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Sebelumnya Nurlaili (2010) menyatakan dalam kesimpulannya bahwa jarak tanam memberikan respon yang baik terhadap

tinggi tanaman, panjang batang, bobot 100 biji dan kandungan sukrosa batang sorgum. Jarak tanam yang lebih lebar 75 cm x 20 cm mempunyai kandungan sukrosa yang lebih tinggi dibandingkan jarak tanam sempit 75 cm x 15 cm.

### 3. Penjarangan

Penjarangan dilakukan 7 hari setelah tanam dengan cara dipotong menggunakan gunting tajam tepat di atas permukaan tanah. Tidak melakukan pencabutan tanaman secara langsung, karena akan melukai tanaman lain yang akan dibiarkan tumbuh.

### 4. Pemupukan

Pemupukan di bagi menjadi pemupukan dasar dan susulan. Pemupukan di bagi menjadi pemupukan dasar dan susulan. Pupuk dasar yang diberikan sesudah tanah diolah umumnya menggunakan pupuk kompos dan pupuk buatan seperti urea, TSP, dan KCl. Dosis pupuk nitrogen yang biasanya digunakan petani untuk budidaya jagung manis adalah 200 kg/hektar atau setara dengan 435 kg pupuk Urea, dosis pupuk fosfat yaitu 150 kg/hektar atau setara dengan 335 kg TSP, sedangkan dosis pupuk kalium sebanyak 150 kg/ha atau setara dengan 250 kg KCl. Pupuk diberikan sebanyak 2 kali, 1/3 bagian pada saat tanam dan 2/3 bagian pada saat tanaman berumur 4 minggu dengan metode alur atau barisan. Pemupukan pertama biasanya dilakukan 10 hari setelah tanam. Pemupukan kedua diberikan 28 hari setelah tanam. Kadang juga

diperlukan pemupukan ketiga, yaitu saat tanaman menjelang masa berbunga.

#### 5. Pengairan

Pengairan dalam waktu tiga hari sebelum tanam lahan perlu diairi untuk menciptakan kondisi tanah yang lembab dan hangat, sehingga mempercepat terjadinya perkecambahan benih serta ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pengairan diberikan sesuai kebutuhan, yang penting dijaga agar tanaman tidak kekurangan atau kelebihan air. Pengairan diberikan setiap kali selesai pemupukan. Jadwal pengairan yang dianjurkan adalah -3, 15, 30, 45 hst.

#### 6. Pemanenan

Pemanenan jagung manis dilakukan sekitar umur 70-75 hst, atau pada saat buah tanaman tersebut sudah dikatakan masak petik dengan ciri-ciri daun sudah berwarna hijau tua, serabut ujung buah tampak coklat tua dan buah tampak merekah dari tangkainya. Teknis panen dapat dilakukan dengan cara memetik buah secara langsung menggunakan tangan/gunting.

### **E. Hipotesis**

Diduga perlakuan campuran Jerami + Azolla hingga mencapai C/N 30 merupakan perlakuan terbaik dalam pengomposan dan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.