

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Lahan Pasir Pantai Samas Bantul**

Secara umum lahan pasir pantai dapat dikategorikan tanah regosol. Menurut Isa Darmawijaya (1992), berdasarkan bahan induknya tanah Regosol dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu tanah tanah Regosol Abu Vulkanik, tanah regosol Bukit Pasir, dan tanah Regosol Sedimen. Tanah regosol di sepanjang pantai di beberapa tempat, diantaranya Cilacap, Parangtritis, adalah berupa bukit – bukit pasir terbentuk dari pasir – pasir pantai berasal dari abu vulkanik oleh gaya angin yang bersifat deflasi dan akumulasi (Isa Darmawijaya, 1992). Menurut Sukresno (2000) dalam Partoyo (2005), tanah wilayah pantai berpasir menampilkan kawasan pesisir adalah suatu bentuk input teknologi dalam pemanfaatan lahan marginal pesisir yang mampu memberikan bantuan keberhasilan budidaya usaha tani.

Sifat tanah pasir memiliki kohesi dan konsistensi (ketahanan partikel dalam tanah terhadap pemisahan) sangat kecil. Lahan pasir pantai didominasi oleh pasir dengan kandungan lebih dari 70%, porositas rendah atau kurang dari 40%, sebagian besar ruang pori berukuran besar sehingga aerasinya baik, daya hantar cepat, tetapi kemampuan menyimpan air dan zat hara rendah. Dari segi kimia, tanah pasir cukup mengandung unsur fosfor dan kalium yang belum siap diserap tanaman, tetapi lahan pasir kekurangan unsur nitrogen (Sunardi dan Sarjono, 2007).

Lahan pasir pantai yang terdapat di daerah Samas merupakan gumpuk-gumpuk pasir. Karakteristik lahan di gumpuk pasir wilayah ini adalah tanah bertekstur pasir, struktur berbutir tunggal, daya simpan lengasnya rendah, status kesuburannya rendah, evaporasi tinggi dan tiupan angin laut kencang. Menurut Sudihardjo (2000), berdasarkan kriteria CSR/FAO 1983 kesesuaian aktual lahan pasir Pantai Selatan DIY termasuk kelas Tidak Sesuai atau Sesuai Marginal untuk komoditas tanaman pangan dan sayuran.

Menurut Syamsul A. Siradz dan Siti Kabirun, (2007), pasir pantai selatan ini bahan pembentuknya berasal dari deposit pasir hasil kegiatan erupsi gunung Merapi yang berada di bagian utara. Deposit pasir ini diangkut dan diendapkan dengan berbagai kecepatan serta bercampur dengan berbagai bahan baik yang berasal dari daerah aliran sungai maupun yang berasal dari laut.

Kandungan bahan organik yang dimiliki oleh tanah pasiran rendah karena temperatur dan aerasi memungkinkan tingkat dekomposisi bahan organik tinggi. Selain itu, stabilitas agregat dan kandungan liat tanah pasiran rendah sehingga pada saat hujan, air dan hara akan mudah hilang melalui proses pergerakan air ke bawah (Gunawan Budiyanoto, 2009).

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Partoyo (2005) menunjukkan bahwa potensi kesuburan fisik lahan pasir pantai Samas cukup rendah, kadar air (0,32%), fraksi pasir (93%), fraksi debu (6,10%), fraksi liat (0,54%), Berat isi ( $2,97 \text{ g/cm}^3$ ), Berat volume ( $1,93 \text{ g/cm}^3$ ), porositas tanah total (35,07%). Potensi kimianya juga rendah, hal tersebut ditunjukkan dari hasil pengukuran kadar C-organik (0,29%) dan

N-total (0,043%), P-tersedia (4,84 ppm), K-tersedia (2,23 ppm), N-tersedia (0,020%) dan pH H<sub>2</sub>O (7,01).

## **B. Sumber Arang dan Bahan Organik**

### **1. Kompos Enceng Gondok**

Enceng gondok (*Eichhornia crassipes Mart*) merupakan salah satu tanaman air yang banyak tumbuh di sungai, pematang sawah atau waduk. Keberadaan tanaman ini lebih sering dianggap sebagai gulma air yang sangat merugikan manusia, karena menyebabkan pendangkalan sungai atau waduk, membentuk area penutupan yang luas pada permukaan perairan serta menyebabkan penguapan air dan penurunan unsur hara yang cukup besar. Penutupan permukaan perairan oleh enceng gondok selain dapat mengganggu aktivitas masyarakat disekitar perairan juga mengurangi keanekaragaman spesies yang tumbuh di perairan. Selain memberikan dampak negatif, enceng gondok juga memberikan dampak positif antara lain sebagai bahan baku pupuk. Kandungan NPK kompos enceng gondok (dalam % berat kering) masing-masing adalah N (1,18%) ; P (1,09%) ; K (1,40%) , sedangkan kadar C organiknya adalah (17,29%) dan rasio C/N sebesar (14,65%) (Ratiqah dkk., 2008 dalam Delta S.N., 2011).

Komposisi kimia eceng gondok tergantung pada kandungan unsur hara tempatnya tumbuh, dan sifat daya serap tanaman tersebut. Eceng gondok mempunyai sifat-sifat yang baik antara lain dapat menyerap logam-logam

berat, senyawa sulfida, selain itu mengandung protein lebih dari 11,5% dan mengandung selulosa yang lebih tinggi besar dari non selulosanya seperti lignin, abu, lemak, dan zat-zat lain. Enceng gondok juga mempunyai kemampuan untuk memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah (Kriswiyanti, 2009).

## **2. Arang Tempurung Kelapa**

Tempurung kelapa adalah salah satu bagian dari kelapa setelah sabut kelapa yang memiliki nilai ekonomis tinggi yang dapat dijadikan sebagai basis usaha. Tempurung kelapa ini merupakan lapisan yang keras dengan ketebalan 3-5 mm. Tempurung kelapa yang memiliki kualitas yang baik yaitu tempurung kelapa yang tua dan kering yang ditunjukkan dengan warna yang gelap kecoklatan. Tempurung kelapa memiliki kandungan senyawa , yaitu Selulosa (26,60%), Pentose (27,70%), Lignin (29,40%), Nitrogen (0,10%), dan Kadar air (8,00%). (Rita P. Mendrofa, dkk. , 2013)

Arang tempurung kelapa memiliki fungsi sebagai manajer pada tanah yang terdapat tanaman. Manfaat penambahan arang tempurung kelapa ke dalam tanah antara lain dapat meningkatkan total organik karbon dan mengurangi biomassa mikrobia, respirasi, dan agregasi serta pengaruh pembekuan cahaya pada tanah, karena arang aktif dapat menyerap dan menyimpan panas (Weil, et al., 2003). Keuntungan pemberian arang tempurung kelapa pada tanah, antara lain memperbaiki sirkulasi air dan udara di dalam tanah, sehingga dapat merangsang pertumbuhan akar dan

memberikan habitat untuk pertumbuhan semai tanaman (Gusmailina, dkk., 2002).

Tanah yang diberikan arang tempurung kelapa, akan memiliki produktivitas yang lebih tinggi, dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi arang. Selain itu arang juga tahan dalam jangka waktu lama hingga ratusan tahun, sehingga fungsinya untuk memperbaiki struktur tanah dan fungsi lainnya dapat dipertahankan.

### **3. Arang Sekam Padi**

Sekam adalah bagian luar dari butir padi yang merupakan hasil samping pada saat proses penggilingan padi dan merupakan bahan berlignoselulosa seperti biomassa lainnya namun mengandung silika yang tinggi. Kandungan kimia sekam padi terdiri atas 50 % selulosa, 25 – 30 % lignin, dan 15 – 20 % silika (Ismail dan Waliuddin, 1996).

Dari hasil penelitian sebelumnya telah dilaporkan bahwa sekitar 20 % dari berat padi adalah sekam padi, dan bervariasi dari 13 sampai 29 % dari komposisi sekam adalah abu sekam yang selalu dihasilkan setiap kali sekam dibakar (Hara, 1996 dalam Krishnarao, dkk., 2000). Nilai paling umum kandungan silika ( $\text{SiO}_2$ ) dalam abu sekam padi adalah 94 – 96 % dan apabila nilainya mendekati atau dibawah 90 % kemungkinan disebabkan oleh sampel sekam yang telah terkontaminasi oleh zat lain yang kandungan silikanya rendah (Houston, 1972 dalam Prasad, *et al.*, 2000).

Sekam padi saat ini telah dikembangkan sebagai bahan baku untuk menghasilkan abu yang dikenal di dunia sebagai RHA (*rice husk ash*). Abu sekam padi yang dihasilkan dari pembakaran sekam padi pada suhu  $400^{\circ}$  –  $500^{\circ}$  C akan menjadi silika amorphous dan pada suhu lebih besar dari  $1.000^{\circ}$  C akan menjadi silika kristalin (Bakri, 2008)

Arang sekam digunakan sebagai bahan pengisi biofilter karena dapat meningkatkan porositas. Penambahan arang sekam dalam suatu bahan dapat menurunkan berat isi bahan, peningkatan ruang pori total, ruang pori drainase cepat, serta penurunan ruang pori drainase lambat (Djarmiko dkk., 1985; dalam Mia, 2011). Di Indonesia, jumlah sekam dapat mencapai 13,2 juta ton per tahun.

Arang sekam memiliki kerapatan jenis (*bulk density*)  $125 \text{ kg/m}^3$ , dengan nilai kalori 3.300-3600 kal/g sekam (Hasril, 2011). Menurut Gusmini (2009), media sekam mengandung unsur silika yang tinggi dan juga peningkatan P. Peningkatan kandungan P-tersedia diduga karena silikat mampu meningkatkan ketersediaan P dengan cara menggantikan ion P yang terikat pada komponen tanah dengan ion Si, sehingga P menjadi lebih tersedia. Selain itu, pemberian silika dapat meningkatkan kadar P di dalam tanah menjadi bentuk yang lebih tersedia bagi tanaman.

#### **4. Kompos Daun Lamtoro**

Lamtoro, petai cina, atau petai selong adalah sejenis perdu dari suku Fabaceae (*Leguminosae*, polong-polongan) yang digunakan dalam

penghijauan atau pencegahan erosi. Tanaman lamtoro berasal dari Amerika tropis, tanaman ini sudah ratusan tahun dimasukkan ke Jawa untuk kepentingan pertanian dan kehutanan, dan kemudian menyebar ke pulau-pulau yang lain di Indonesia (Soerodjotanos,1993).

Daun lamtoro banyak sekali digunakan untuk pakan ternak, terutama ternak dari golongan ruminansia. Selain Pakan, tanaman lamtoro dapat di ekstrak sebagai pupuk cair terutama pada daunnya yang mengandung N (3,84%) ; P (0,2%) ; K (2,06%) ; Ca (1,31%) ; dan Mg (0,33%). Daun lamtoro juga dapat digunakan sebagai pestisida nabati (Soerodjotanos,1993).

Penelitian Nataniel Palimbungan, dkk., (2006) menunjukkan pupuk organik cair lamtoro dapat memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan tinggi tanaman dan berat segar tanaman sawi pada dosis 250 cc/liter air. Adanya respon yang baik dari pemberian pupuk organik cair lamtoro disebabkan oleh jenis dan jumlah hara yang dikandung.

Kompos lamtoro merupakan jenis pupuk kompos yang sama dengan jenis pupuk kompos lainnya, yang difermentasikan dengan EM-4 dan digunakan untuk menyuburkan tanah dan menekan pertumbuhan patogen dalam tanah, sehingga efeknya dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

### C. Briket Arang

Briket merupakan gumpalan atau padatan yang terbuat dari bahan yang berukuran kecil dan dimampatkan dengan tekanan. Sedangkan arang merupakan bahan padat yang berpori dan merupakan hasil pengarangan bahan yang mengandung karbon. Sebagian besar pori-pori arang masih tertutup oleh hidrokarbon, tar, dan senyawa organik lain yang komponennya terdiri dari karbon tertambat (*Fixed Carbon*), abu, air, nitrogen dan sulfur (Chairil A.S., 2004).

Arang dapat dibuat dari semua bahan yang mengandung karbon, baik itu bahan yang berasal dari bahan organik maupun dari bahan non organik seperti tulang, resin, kayu serbuk gergaji, sekam padi, gambut, batu bara, tempurung kelapa dan tempurung biji-bijian lainnya. Arang merupakan alkali lemah yang memiliki kemampuan menyerap air dan menahan udara, sedangkan arang yang mengandung abu tinggi merupakan alkali kuat (pH : 9-10) dan mempunyai luas permukaan yang besar, arang yang dicampurkan kedalam asam atau kedalam tanah dengan akumulasi garam, maka tanah akan ternetralisir dan mendekati netral dan mendekati kapasitas tukar kation tanah (Sri Wahyuni, dkk., 2013).

Arang akan memberikan hara kepada tanaman apabila tanaman mengalami kekurangan hara pada tanah yang kritis atau miskin hara, dan arang akan mengambil hara apabila di dalam tanah memiliki kandungan banyak hara dan akan memberikannya kepada tanaman disaat tanaman membutuhkannya.



Berdasarkan penelitian Gusmailina dan Gustan Pari (2002), perlakuan penambahan arang dengan dosis 100 % menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman tertinggi. Penelitian yang telah dilakukan oleh Mody L dan Hermin T (2012) Penambahan arang aktif yang terbaik pada media tumbuh tanaman melina adalah dengan 75% tanah + 60 % arang aktif + 40% pupuk kandang, dimana dengan kadar tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi 8,20%, diameter batang 45,95% dan berat biomassa 58,82%..

Pembuatan briket arang dari limbah pertanian dapat dilakukan dengan menambah bahan perekat, yang bahan bakunya diarangkan terlebih dahulu kemudian ditumbuk, dicampur perekat, dicetak dengan sistem hidrolik maupun manual dan selanjutnya dikeringkan. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan briket merupakan bahan baku yang sudah kering, agar proses pembuatan menjadi lebih cepat. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan briket juga harus dihaluskan sampai berupa serbuk agar daya adhesinya lebih besar. Pembuatan briket arang terdiri dari beberapa proses berikut :

### **1. Karbonasi**

Proses karbonasi merupakan suatu proses bahan – bahan yang dipanaskan dalam ruangan tanpa kontak dengan udara selama proses pembakaran sehingga terbentuk arang. Proses karbonasi merupakan suatu proses pembakaran tidak sempurna dari bahan-bahan organik dengan jumlah oksigen yang sangat terbatas, yang akan menghasilkan arang dan menyebabkan penguraian senyawa organik

yang menyusun struktur bahan yang membentuk uap air, methanol, uap-uap asam asetat dan hidrokarbon (Ahmad Rasyidi, dkk., 2007).

## **2. Bahan Perekat**

Sifat alamiah bubuk arang cenderung saling memisah. Dengan bantuan bahan perekat atau lem, butir-butir arang dapat disatukan dan dibentuk sesuai dengan kebutuhan. Namun, permasalahannya terletak pada jenis bahan perekat yang akan dipilih. Faktor harga dan ketersediaannya di pasaran harus dipertimbangkan secara seksama karena setiap bahan perekat memiliki daya lekat yang berbeda-beda karakteristiknya (Sudrajat, 1983). Pembuatan briket dengan penggunaan bahan perekat akan lebih baik hasilnya jika dibandingkan tanpa menggunakan bahan perekat. Dengan adanya penggunaan bahan perekat maka ikatan antar partikel semakin kuat, butiran-butiran arang akan saling mengikat yang menyebabkan air terikat pada pori-pori arang (Komarayati dan Gusmailian, 2001 dalam Nodali Ndraha, 2009).

Penggunaan bahan perekat dimaksudkan untuk menahan air dan membentuk tekstur yang padat atau mengikat dua substrat yang direkatkan. Dengan adanya bahan perekat maka susunan partikel makin baik, teratur dan lebih padat sehingga dalam proses pengempaan keteguhan tekanan arang briket akan semakin baik. Dalam penggunaan bahan perekat harus memperhatikan faktor ekonomi maupun non-ekonominya (Silalahi, 2000 dalam Nodali Ndraha, 2009). Penggunaan jenis dan kadar perekat pada

pembuatan briket merupakan salah satu faktor penting dalam pembuatan briket (Riseanggara, 2008)

Perekat yang digunakan pada penelitian ini yaitu Ekstrak Daun Randu (*C. pentandra Gaertn.*). Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada daun randu adalah saponin, poliuronoid, polifenol, tanin, plobatanin (Asare & Oseni, 2012:44 dalam Rina Hidayati P., 2014), damar yang pahit, hidrat arang (Hardiati, 1986 dalam Rina Hidayati P., 2014), dan flavonoid (Marchaban *et al.*, 1997 dalam Rina Hidayati P., 2014). Daun mudanya mengandung fenol, alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, phytate, oxalate, trypsin inhibitor, dan hemagglutinin (Friday *et al.*, 2011:95, dalam Rina Hidayati P., 2014).

### **3. Pematatan dan Pencetakan**

Tekanan diberikan untuk menciptakan kontak antara permukaan bahan yang direkat dengan bahan perekat. Setelah bahan perekat dicampurkan dan tekanan mulai diberikan maka perekat yang masih dalam keadaan cair akan mulai mengalir membagi diri ke permukaan bahan. Pada saat yang bersamaan dengan terjadinya aliran maka perekat juga mengalami perpindahan dari permukaan yang diberi perekat ke permukaan yang belum terkena perekat (M.Kirana, 1985 dalam Justin Rexanindita N., 2013). Adonan yang sudah jadi siap untuk dicetak menjadi briket dengan cara memasukan adonan ke dalam cetakan kemudian dipadatkan.

### **4. Pengeringan**

Pengeringan ini bertujuan untuk menguapkan kembali air yang telah ditambahkan pada proses pencampuran. Pengeringan dilakukan terhadap

briket, agar air yang tersimpan dalam briket dapat diuapkan. (Noviana Widayanti, 1995).

#### **D. Budidaya Bawang Merah**

Sistematika dari tanaman bawang merah menurut Rukmana (1995) dalam Annisa Adelia N.R. (2011) adalah sebagai berikut: Kingdom: *Plantae*, Divisi : *Spermathophyta*, Ordo : *Liliales*, Familia : *Liliales* , Genus : *Allium*, Spesies : *Allium cepa L. var. ascalonicum* (L.) Back. Bawang merah termasuk tanaman semusim dan berbentuk rumpun. Tinggi tanaman berkisar antara 15-25 cm, berbatang semu, berakar serabut pendek yang berkembang disekitar permukaan tanah dan perakarannya dangkal. Daunnya berwarna hijau berbentuk bulat , memanjang seperti pipa dan bagian ujungnya runcing. Pada cakram (*discus*) di antara lapis kelopak daun terdapat tunas lateral (anakan), sementara di tengah cakram adalah tunas utama (inti tunas). Bunga bawang merah merupakan bunga majemuk berbentuk tandan yang bertangkai ramping, bulat dan berukuran panjang 50 cm, dan diujungnya terdapat 50-200 kuntum bunga yang tersusun melingkar seolah - olah berbentuk payung (Budi Samadi dan Bambang Cahyono, 2005).

Umbi bawang merah terutama disukai karena aromanya. Aroma utama bawang disebabkan oleh aktivitas enzim allinase yang mengubah senyawa yang mengandung belerang (*S-alkyl sistein sulfoksida*) jika jaringan tanaman rusak atau tergerus. Menurut Direktorat Gizi DepKes RI pada tahun 1981 (Rahayu dan Nur Berlian 2004) kandungan dalam 100 g bawang merah, yakni kalori 39 kal, protein 1,5

g, lemak 0,3 g, karbohidrat 10,2 g, kalsium 36 mg, fosfor 40 mg, zat besi 0,8 mg, vitamin B1 0,03 mg, vitamin C 2,0 mg, dan air 88 mg.

Tanaman bawang merah ini dapat ditanam dan tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian 1000 meter dpl. Walaupun demikian, untuk pertumbuhan optimal adalah pada ketinggian 0-450 meter dpl. Komoditas sayuran ini umumnya peka terhadap keadaan iklim yang buruk seperti curah hujan yang tinggi serta keadaan cuaca yang berkabut. Tanaman bawang merah membutuhkan penyinaran cahaya matahari yang maksimal (minimal 70% penyinaran), suhu udara 25°-32°C serta kelembaban nisbi yang rendah (Sutaya dkk., 1995)

Budidaya bawang merah meliputi beberapa tahapan yaitu persiapan benih, pengolahan tanah, penanaman, pemeliharaan (penyiraman, penyulaman, pemupukan dasar dan susulan, pengendalian hama dan penyakit), panen dan pascapanen. Untuk pemupukan dosis yang dianjurkan yaitu : Pemberian pupuk disesuaikan dengan rekomendasi BPTP Biromaru (1999) dalam Annisa Adelia N.R. (2014) yaitu 20 ton per hektar pupuk kandang, 100 kg N/hektar , 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/hektar dan 100 kg K<sub>2</sub>O/hektar.

### **E. Hipotesis**

Kombinasi jenis bahan organik dan jenis arang dengan dosis 13,33 ton/hektar kompos daun lamtoro + 6, 67 ton/hektar arang tempurung kelapa dapat meningkatkan efisiensi pemupukan dan memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah di tanah pasir pantai.