

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Lahan Pasir Pantai

Tanah pasir pantai merupakan tanah muda (baru) yang umumnya belum mengalami perkembangan horizon, bertekstur kasar, struktur kersai atau berbutir tunggal, konsistensi lepas-lepas sampai gembur dan kandungan bahan organik rendah. Lahan pasiran adalah lahan yang tekstur tanahnya memiliki fraksi pasir >70%, dengan porositas total <40%, kurang dapat menyimpan air karena memiliki daya hantar air cepat, dan kurang dapat menyimpan hara karena kekurangan kandungan koloid tanah. Pemberian bahan organik ke dalam tanah pasir merupakan praktek yang paling dianjurkan, dan biasanya diberikan dalam takaran yang melebihi anjuran pada umumnya (Gunawan Budiyanoto, 2014).

Tanah pasiran umumnya memiliki pH netral, berwarna cerah sampai kelam tergantung kandungan bahan organik dan airnya, dan tidak atau belum membentuk horizon (Gunawan Budiyanoto, 2014).

Lahan pasir pantai yang terdapat di daerah Samas merupakan gumuk-gumuk pasir. Karakteristik lahan di gumuk 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 Syamsul dan Siti (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.

Berikut ini merupakan sifat-sifat tanah pasir yaitu :

1. Sifat kimia

pH tanah berkisar antara 6-7, kaya akan unsur-unsur hara seperti posfor dan kalium kecuali nitrogen tetapi belum terlapuk sehingga perlu penambahan pupuk organik.

2. Sifat fisika

Butiran tanahnya kasar dan berkerikil, belum menampakkan adanya diferensiasi horizontal, warnanya bervariasi dari merah kuning, coklat kemerahan, dan coklat kekuningan dan konsistensi lepas sampai gembur.

3. Sifat biologi

Di tanah ini hanya sedikit mikroorganisme yang dapat memfiksasi nitogen dari udara. Terdapat banyak bakteri *bacillus* yang dapat melarutkan senyawa fosfat dan kalium di dalam tanah

Produktivitas lahan pasir pantai yang rendah disebabkan oleh faktor pembatas yang berupa kemampuan memegang dan menyimpan air rendah, infiltrasi dan evaporasi tinggi, kesuburan dan bahan organik sangat rendah dan efisiensi penggunaan air rendah (Bambang.D.K, 2001). Produktivitas tanah dipengaruhi oleh kandungan C organik, tekstur dan warna.

Tanah pasir dicirikan bertekstur pasir, struktur berbutir tunggal, konsistensi lepas, sangat porous, sehingga daya sangga air dan pupuk sangat rendah, miskin hara dan kurang mendukung pertumbuhan tanaman (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 1994). Tekstur tanah pasir ini sangat berpengaruh pada status dan distribusi air, sehingga berpengaruh pada sistem perakaran, kedalaman akar, hara dan pH (Bulmer, E.C., and D. G. Simpson. 2005).

Kendala utama dalam pemanfaatan tanah pasir yaitu miskin mineral, lempung, bahan organik dan tekstur yang kasar. Tekstur yang kasar dan struktur berbutir tunggal menyebabkan tanah ini bersifat porous, aerasinya besar, dan kecepatan infiltrasinya tinggi.

Keadaan tersebut menyebabkan pupuk yang diberikan mudah terlindih. Kandungan bahan organik yang dimiliki oleh tanah pasir rendah karena temperatur dan aerasi memungkinkan tingkat dekomposisi bahan organik tinggi.

Selain itu, stabilitas agregat dan kandungan liat tanah pasir rendah sehingga pada saat hujan, air dan hara akan mudah hilang melalui proses pergerakan air ke bawah (Gunawan Budiyanoto, 2009). Hasil analisis yang dilakukan (Gunawan Budiyanoto, 2014) terhadap lahan pasir pantai yang sampelnya di ambil dari Lahan Pantai Trisik, Banaran, Galur Kabupaten Dati II Kulon Progo DIY menunjukkan bahwa daya dukung lahan dan potensi kesuburan rendah.

Untuk meningkatkan kesuburan lahan maka perlu penambahan bahan organik dan biasanya dalam jumlah yang melebihi anjuran pada umumnya. Kebutuhan bahan organik pada lahan pasiran lebih banyak dari lahan konvensional yaitu sekitar 15–20 ton/hektar sedangkan kebutuhan tanah lempung berkisar 60 ton/hektar. Sehingga pemberian bahan organik ke dalam tanah pasir dapat di berikan dalam jumlah 30-40 ton/hektar dari berbagai sumber bahan organik. Salah satu bahan organik yang dapat di manfaatkan guna meningkatkan kesuburan tanah pasir pantai yaitu pemanfaatan limbah cangkang kelapa sawit yang di berikan dalam bentuk briket.

B. Briket

Briket adalah gumpalan atau padatan yang terbuat dari bahan berukuran kecil yang dimampatkan dengan tekanan. Briket pada dasarnya densifikasi atau pemampatan bahan baku yang bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik suatu bahan sehingga memudahkan penanganannya.

Arang merupakan bahan padat yang berpori dan merupakan hasil pengarangan bahan yang mengandung karbon. Sebagian besar pori-pori arang masih tertutup oleh hidrokarbon, dan senyawa organik lain yang komponennya terdiri dari karbon tertambat (*Fixed Carbon*), abu, air, nitrogen dan sulfur.

Sedangkan, briket arang merupakan arang yang dibuat dari aneka macam bahan hayati atau biomassa, misalnya kayu, ranting, rumput, jerami, ataupun limbah pertanian lainnya (Gustan dan Hartoyo, 1983).

Secara morfologis briket memiliki pori yang efektif untuk mengikat dan menyimpan hara tanah yang akan dilepaskan secara perlahan sesuai konsumsi dan

kebutuhan tanaman (*slow release*). Selain itu briket bersifat higroskopis sehingga hara dalam tanah tidak mudah tercuci, sehingga briket dapat dimanfaatkan dalam pertanian. Dengan struktur tanah yang baik serta dengan perimbangan dan

penyebaran pori yang baik, maka agregat tanah dapat pula memberikan imbalan padat dan ruang pori yang lebih menguntungkan terutama bagi tanaman (Gustan dan Hartoyo, 1983).

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 (Gustan dan Hartoyo, 1983). Pembuatan briket arang terdiri dari beberapa proses berikut:

1. Karbonasi

Proses pengarangan (pirolisis) adalah penguraian biomassa (lisis) menjadi panas (piro) pada suhu lebih dari 150 °C Pada proses pirolisa terdapat beberapa tingkatan proses yaitu pirolisa primer dan pirolisa sekunder. Pirolisa primer adalah pirolisa yang terjadi pada bahan baku (umpan), sedangkan pirolisa sekunder adalah pirolisis yang terjadi atas partikel dan gas/uap hasil pirolisa primer (Abdullah, dkk., 1991).

2. Bahan perekat

Sifat alamiah bubuk arang cenderung saling memisah. Dengan bantuan bahan perekat, butir-butir arang dapat disatukan dan dibentuk sesuai dengan kebutuhan. Pembuatan briket dengan penggunaan bahan perekat akan lebih baik hasilnya jika dibandingkan tanpa menggunakan bahan perekat. Disamping meningkatkan nilai kepadatannya, kekuatan briket arang dari tekanan luar juga lebih baik (Sudrajat, 1983). Perekat yang digunakan dalam pembuatan briket bahan organik ini yaitu dengan menggunakan daun randu. Daun randu atau daun kapas memiliki getah yang dapat di manfaatkan sebagai perekat. Penggunaan perekat dapat meningkatkan agregat briket agar briket bahan organik tidak mudah rekah

3. Pemampatan 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 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 (Agus Salim, 1995). Adonan yang sudah jadi siap untuk dicetak menjadi briket dengan cara memasukan adonan ke dalam cetakan kemudian dimampatkan.

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, sehingga briket dapat dimanfaatkan pada tanaman (Widayanti., 1995).

C. Pupuk

Pupuk anorganik atau disebut juga sebagai pupuk mineral adalah pupuk yang mengandung satu atau lebih senyawa anorganik (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004). Fungsi utama pupuk anorganik adalah sebagai penambah unsur hara atau nutrisi tanaman. Dalam aplikasinya, sering dijumpai beberapa kelebihan dan kelemahan pupuk anor-ganik.

1. Nitrogen (N)

Sebagian besar N tanah berada dalam bentuk N-organik. Nitrogen dibebaskan dalam bentuk ammonium, dan bila lingkungan baik ammonium dioksidakan menjadi nitrit kemudian nitrat. Tanaman mengambil nitrogen terutama dalam bentuk NH_4^+ dan NO_3^- . Senyawa N digunakan tanaman untuk membentuk klorofil. Senyawa N juga berperan dalam memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman. Tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N berwarna lebih hijau. Gejala kekurangan N akan menyebabkan tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan tanaman terbatas, daun menguning dan gugur. Gejala kelebihan N menyebabkan keterlambatan kematangan tanaman yang diakibatkan terlalu banyaknya pertumbuhan vegetatif, batang lemah dan mudah roboh serta mengurangi daya tahan tanaman terhadap penyakit (Hardjowigeno, 1995).

2. Phosphor (P)

Mobilitas unsur hara P dalam tanah sangat rendah karena reaksi dengan komponen tanah maupun dengan ion - ion logam dalam tanah seperti Ca, Al, Fe, akan membentuk senyawa yang kurang larut dan dengan tingkat kelarutan yang berbeda-beda. Reaksi tanah (pH) memegang peranan sangat penting dalam mobilitas unsur ini. Unsur P berperan dalam proses pemecahan karbohidrat untuk energi, selain itu berperan dalam pembelahan sel melalui peranan nucleoprotein yang ada dalam inti sel. Unsur P juga menentukan pertumbuhan akar, mempercepat kematangan dan produksi buah dan biji (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004). Gejala defisiensi P mengakibatkan pertumbuhan terhambat karena pembelahan sel terganggu dan daun menjadi ungu atau coklat mulai dari ujung daun (Hardjowigeno, 1995).

3. Kalium (K)

Kalium merupakan unsur kedua terbanyak setelah nitrogen dalam tanaman. Kalium diserap dalam bentuk kation K^+ . Kalium berperan dalam pembelahan sel, pembukaan stomata, fotosintesis (pembentukan karbohidrat), translokasi gula, reduksi nitrat dan selanjutnya sintesis protein dan dalam aktivitas enzim (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004). Kalium juga merupakan unsur logam yang paling banyak terdapat dalam cairan sel, yang dapat mengatur keseimbangan garam-garam dalam sel tanaman sehingga memungkinkan pergerakan air ke dalam akar. Tanaman yang kekurangan unsur K akan kurang tahan terhadap kekeringan, lebih peka terhadap penyakit, dan kualitas produksi berkurang.

D. Cangkang Kelapa Sawit

Arang merupakan hasil pembakaran dari bahan yang mengandung karbon yang berbentuk padat dan berpori. Sebagian besar porinya masih tertutup dengan hidrokarbon, dan senyawa organik lain yang komponennya terdiri dari abu, air, nitrogen dan sulfur. Proses pengarangan akan menentukan dan berpengaruh terhadap kualitas arang yang dihasilkan (Sudradjat, 1983).

Keuntungan pemberian arang sebagai pembangun kesuburan tanah yaitu karena arang mempunyai kemampuan dalam memperbaiki sirkulasi air dan udara di dalam tanah, sehingga dapat merangsang pertumbuhan akar serta memberikan habitat yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Selain dapat meningkatkan pH tanah, arang juga dapat memudahkan terjadinya pembentukan dan peningkatan jumlah spora maupun endomikoriza (Gusmailina dkk., 1999), mengemukakan bahwa pemberian arang pada tanah selain dapat membangun kesuburan tanah, berfungsi sebagai pengikat.

Limbah kelapa sawit adalah sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau merupakan hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit. Salah satu jenis limbah padat industri kelapa sawit adalah cangkang kelapa sawit.

Cangkang kelapa sawit yang dihasilkan sebanyak 7% per ton tandan buah segar (TBS) atau sekitar 50,4 ton setiap harinya, dengan asumsi kapasitas produksi 30 ton/jam dengan waktu operasi 24 jam per hari (Santi Purwaningsih., 2000). Hasil analisis limbah kelapa sawit memiliki potensi hara, sebagai berikut ;

Tabel 1. Analisis limbah yang terdapat pada kelapa sawit

Komposisi	Kadar (%)
Abu	15
Selulosa	40
Lignin	21
Hemiselulosa	24

(SantiPurwaningsih.,2000)

Cangkang kelapa sawit memiliki kadar Kalium K₂O sebesar 70.360,81 mg/L setelah dilakukan proses pembakaran pada suhu 1.200 °C selama 3 jam, maka jika direaksikan dengan asam sulfat akan terbentuk kalium sulfat dan H₂O. Mekanisme reaksi tersebut merupakan reaksi anorganik, anorganik ini umumnya berlangsung cepat, sehingga dalam hal ini terdapat kandungan unsur-unsur lain dalam cangkang kelapa sawit yang dapat terikat oleh asam sulfat, di antaranya P, Na, Ca, Mg, Zn (Santi Purwaningsih., 2000).

Secara umum arang yang dihasilkan dari serbuk cangkang kelapa sawit mempunyai kandungan hara N berkisar antara 0,4 %; K₂O 30-40% ; P₂O₅ 7% ; CaO 9% ; dan MgO 3%. Selain itu juga mengandung unsur hara mikro yaitu Fe tersedia berkisar antara 1.200 ppm ; Mn berkisar antara 100 ppm ; Zn berkisar antara 400 ppm ; dan Cu berkisar antara 100 ppm (Santi Purwaningsih., 2000).

Penggunaan arang baik yang berasal dari limbah eksploitasi maupun yang berasal dari industri pengolahan baik untuk peningkatan kesuburan tanah, merupakan salah satu alternatif pemanfaatan arang selain sebagai sumber energi. Secara morfologis arang memiliki pori yang efektif untuk mengikat dan menyimpan hara tanah.

Oleh sebab itu aplikasi arang pada lahan-lahan terutama lahan miskin hara seperti tanah pasir pantai dapat membangun dan meningkatkan kesuburan tanah, karena dapat meningkatkan beberapa fungsi antara lain: sirkulasi udara dan air tanah, pH tanah, merangsang pembentukan spora endo dan ektomikoriza, dan menyerap kelebihan CO₂ tanah.

Namun tanah pasir pantai membutuhkan bahan organik dapat bentuk padat seperti briket yang tidak mudah terlindih dan dapat menyediakan unsur hara dalam waktu yang lebih lama. Sehingga dapat meningkatkan kesuburan lahan pasir pantai dan meningkatkan hasil tanaman cabai merah.

E. Tanaman Cabai Merah Keriting

Tanaman cabai merah keriting (*Capsicum annuum* L) adalah tanaman perdu dengan rasa buah pedas yang disebabkan oleh kandungan *Capsaicin*. Tanaman ini termasuk tanaman semusim yang tergolong kedalam suku *Solonaceae*. Secara umum cabai memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin, diantaranya kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin A, B1, dan Vitamin C (Piay., dkk., 2010)

Secara morfologi tanaman cabai memiliki batang pendek tegak dengan tinggi 50-90 cm, daun tanaman cabai berbentuk lonjong dan bagian ujungnya runcing dengan panjang daun 4-10 cm, lebar 1,5- 4 cm, dengan jarak tanam adalah 50 x 60 cm (Tjahjadi, 1991). Tanaman cabai mampu tumbuh di dataran rendah dan datara tinggi (maksimal 1400 m dpl) pada berbagai jenis tanah tingkat kemasaman (pH) tanah yang sesuai adalah 6-7. Untuk suhu udara adalah 25-27°C dan curah hujan 600-1200 mm per tahun (Sumarni dan Muharam, 2005).

Tanaman cabai dapat tumbuh di dataran rendah maupun tinggi dengan ketinggian 0 meter – 70 meter di atas permukaan laut. Daerah yang mempunyai suhu udara 16°C pada malam hari dan minimal 23°C pada siang hari sangat cocok untuk pertumbuhan tanaman ini. Apabila suhu udara malam hari dibawah 16°C dan siang hari di atas 32°C, proses pembungaan dan pembuahan tanaman cabai akan mengalami kegagalan. Kelembaban udara yang baik untuk pertumbuhan tanaman ini yaitu 50 %- 80% dengan curah hujan 600 mm-1.250 mm pertahun (Cahyono, 2003).

Kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabai adalah lempung berpasir, karena dengan kondisi tanah tersebut dapat cepat berbuah sedangkan pada tanah liat cenderung agak lambat. Tanaman cabai tumbuh baik pada tanah yang subur (kaya humus), gembur, porous, bebas dari nematoda dan bakteri layu, mempunyai pH 5,5 - 6,5 serta cukup air (Cahyono, 2003).

Menurut Cahyono (2003), menyatakan bahwa tanah yang paling ideal untuk tanaman cabai adalah yang mengandung bahan organik sekitar 1,5 % dan memerlukan sinar matahari penuh (tidak memerlukan naungan). Keadaan tanah dan iklim adalah hal utama dalam menentukan lokasi penanaman cabai (Pitojo, 2003).

Penggunaan pupuk yang tepat pada usaha tani pada tanaman cabai merah keriting merupakan upaya untuk meningkatkan produktivitas cabai dan dapat meningkatkan pendapatan petani (Cahyono, 2003). Menurut Pitojo, (2003), pupuk organik dan anorganik dapat menambah unsur hara dalam tanah serta dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman secara optimal.

Pupuk anorganik merupakan pupuk buatan pabrik, berbahan dasar dari mineral dan udara. Bahan dasar pupuk nitrogen adalah nitrogen dari udara sedangkan P, K, Ca, Mg dari tambang (Pitojo, 2003). Menurut Cahyono, (2003), pupuk yang tepat pada tanaman cabai merah keriting adalah urea 500 kg/hektar, SP-36 310 kg/hektar, dan KCl 230 kg/hektar.

Ruang tanam merupakan ruang hidup tanaman atau populasi tanaman karena dengan adanya jarak tanam, tanaman dapat hidup dan berfotosintesis dengan baik. Ruang tanam yang digunakan tidak terlalu rapat, karena dapat menyebabkan tanah menjadi lembab dan dapat merangsang berkembangnya cendawan ataupun penyakit yang dapat merugikan tanaman cabai merah keriting. Ruang tanam yang rapat dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan cabang dan ranting tanaman.

Hal ini dapat mempengaruhi produksi buah. Menurut Wiwin dkk., (2007) ruang tanam cabai keriting yang baik digunakan adalah 70 cm x 70 cm atau 70 cm x 60 cm.

Tanaman cabai merah keriting dapat dipanen pada umur 75-85 hari setelah tanam. Budidaya cabai keriting di lahan pantai sedikit berbeda dengan teknik budidaya cabai keriting pada umumnya. Pengaturan jarak tanam pada lahan pasir pantai akan lebih kecil untuk menekan laju transpirasi dan evaporasi. Penyiraman di lahan pasir pantai lebih intensif yang mana tanah lahan pasir pantai bersifat porus sehingga air mudah lolos ke bawah. Selain itu penambahan bahan organik pada lahan pasir pantai biasanya diberikan melebihi takaraan umumnya, yakni sekitar 30-40 ton/ hektar (Gunawan Budiyo, 2014).

F. Hipotesis

Perlakuan 600 gram briket cangkang kelapa sawit/tanaman setara dengan 20 ton/hektar merupakan perlakuan terbaik sebagai komposisi briket dalam meningkatkan kesuburan tanah pasir pantai serta meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah keriting.