

II. KERANGKA PEMIKIRAN

A. Tinjauan Pustaka

1. Botani Tanaman Okra

Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench.) atau yang lebih dikenal dengan sebutan okro di Jawa, *lady's finger* di Thailand dan Inggris, bhindi di India, gumbo di Amerika, bamieh atau banya di Timur Tengah atau kacang bendhi di Malaysia merupakan tanaman sayuran semusim. Tanaman ini tersebar ke berbagai daerah tropik dan sub tropik seperti India, Afrika Barat dan Brasil, yang pada akhirnya lebih populer di negara-negara Eropa, Amerika dan Australia (Ndunguru dan Rajabu, 2004; Naveed, 2009).

Menurut Tjitrosoepomo (2004) tanaman okra dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Sub Kingdom : Tracheobionta Super

Divisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Classis : Magnoliopsida

Ordo : Malvales

Familia : Malvaceae

Genus : *Abelmoschus*

Spesies : *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench

Okra biasa di konsumsi sebagai sayuran dari buah muda. Buah okra memiliki kandungan gizi yang tinggi. Kandungan nutrisi dari 100 g dari *edible fruit* terdiri dari 1.8-1.9 g protein, 0.2 g lemak, 6.4 g karbohidrat, 0.7 g mineral dan 1.2 g serat (Tiwari *et al*, 1998). Komposisi kandungan buah okra antara lain 453 IU vitamin A, thiamin, pyridoxin, vitamin C, riboflavin, calcium, potasium, zinc, besi, beta caroten dan folicacid (Kumar *et al*, 2013). Karena kandungan vitamin A, flavonoid, xanthin dan lutein yang tinggi, okra tergolong sebagai salah satu sayuran hijau yang tinggi kandungan antioksidannya. Adanya lendir pada buah baik untuk menjadi tekanan darah. Biji okra bahkan memiliki aktivitas sebagai penangkal kelelahan (*anti fatigue*) karena kandungan polyphenol dan flavanoid (Xia *et al*, 2015).

Ekstrak buah okra memiliki efek hipoglikemik sehingga dapat digunakan dalam pengobatan diabetes. Okra merupakan komponen penting dalam obat-obat herbal di India seperti Ayurveda yang sudah terbukti keberhasilannya (Kumar *et al*, 2013).

Perakaran okra yaitu akar tunggang dan memiliki rambut-rambut akar, tetapi daya tembus relatif dangkal, pada kedalaman sekitar 30-60 cm. Oleh karena itu tanaman okra termasuk peka terhadap kekurangan dan kelebihan air. Tanaman okra membutuhkan banyak air, terutama waktu berbunga, tetapi tidak sampai menggenang (Heywood, 2001).

Okra termasuk tanaman yang memiliki sistem perakaran yang dangkal. Warna akar kuning kecokelatan, berbentuk bulat pipih dan tergolong akar yang cukup keras (Bisht dan Bhat, 2006).

Tanaman okra merupakan tanaman terna tahunan dengan batang berwarna hijau kemerahan dengan tinggi batang tanaman subur mencapai 1,5-2 m. Tunas bunga muncul pertama pada ketiak daun ke 6 dan 8, atau saat tanaman berumur 5-7 minggu setelah tanam. Selama produksi bunga maksimal, ujung batang mampu menghasilkan 10 bakal bunga. Jenis okra yang berbatang hijau, tingginya dapat mencapai lebih dari 2 M, lebih tinggi dari okra yang berbatang kemerah-merahan (Bencashri and Sorapong, 2012). Daun tanaman okra tersusun spiral, panjang tangkai daun mencapai 50 cm, daun penumpu membentang dengan panjang hingga 20 mm dan seringkali terbelah hingga kebagian pangkalnya. Daunnya memiliki panjang daun yang lebar dan bercangkap dan menjari. Tangkai daun okra panjang dan berukuran sekitar 10-25 cm. Daunnya berbentuk lima jari dan pertulangan daunnya menyirip (Lestienne dkk, 2006).

Bunga okra berbentuk seperti terompet, berwarna kuning dan gelap kemerahan pada bagian dalamnya. Bunga okra merupakan bunga tunggal yang terletak di ketiak daun atau dalam tandan semu, berwarna kuning, dengan panjang tangkai bunga mencapai 7 cm. Bunga okra memiliki ukuran 5-12 cm, berbentuk segi 5-8 seperti buah belimbing (Bencashri and Sorapong, 2012). Bunga okra termasuk hemaprodit dan *self compatibility* dengan diameter 4 – 8 cm, memiliki 5 kelopak yang berwarna putih kekuningan (Department of Biotechnology, 2011).

Buah muda berwarna hijau, ungu kehijauan, atau berwarna ungu, dan berwarna kecokelatan saat sudah matang. Buah okra memiliki warna beragam tergantung pada jenisnya, yaitu hijau tua atau hijau muda, ungu dan kemerah merahan. Jenis okra yang berbatang besar, buahnya lebih panjang dan agak melengkung, warnanya sedikit pucat dan rasanya sedikit alot. Sedangkan jenis okra yang berbatang pendek, warna buahnya lebih hijau, pendek dan rasanya lebih renyah. Buah okra memiliki 5-7 ruang sebagai tempat biji dan tersusun membujur. Buah okra berbentuk silindris panjang seperti kapsul, berongga, berujung runcing, berparuh dan bergigi (Rukmana dan Yudirachman, 2016).

2. Syarat Tumbuh Tanaman Okra

Lahan yang paling disukai okra adalah dataran tinggi di atas 800 m dpl dengan usia bisa mencapai 4 bulan. Pada ketinggian 600 m dpl-800 m dpl, okra masih bisa tumbuh. Hanya saja usianya lebih pendek yaitu 3 bulan dan produksinya juga lebih rendah. Tanah yang dikehendaknya adalah yang ber-pH netral sekitar 6-7 (Idawati,2012).

Okra dapat ditanam di berbagai macam tanah dengan drainase yang baik, tanah galur pasir adalah yang cocok. Suhu udara antara 20 - 30°C mendukung pertumbuhan yang cepat dan sehat. Tanaman akan tumbuh dengan baik di bedengan pada ketinggiannya 20 - 30 cm (Luther, 2012).

Biji akan berkecambah pada suhu tanah hangat dan tidak akan berkecambah pada suhu di bawah 16°C. Okra membutuhkan curah hujan antara 1.300 – 1.700 mm/tahun dan pH tanah optimum 6 – 6,8. Suhu udara yang ideal untuk pertumbuhan okra sekitar 28°C - 32°C, sedangkan pH tanah yang rendah (masam) menyebabkan pertumbuhan okra kurang baik, maka perlu dilakukan pengapuran untuk mencapai pH 6 – 7. Proses pertumbuhan, perkembangan, sampai dengan produksi buah okra membutuhkan unsur hara antara lain 150 kg N/ha, 60 kg P/ha dan 75 kg K/ha (Khan dkk., 2013).

Okra dapat ditanam di berbagai macam tanah dengan drainase yang baik, tanah gembur yang cocok untuk pertumbuhan tanaman okra. Okra menghendaki tempat terbuka yang mendapat sinar matahari secara penuh, bila terlindungi maka bentuk polong akan tidak sempurna dan buah akan menjadi sedikit.

3. Tanah Gambut

Tanah gambut adalah tanah yang terbentuk dari akumulasi bahan organik pada kondisi anaerob. Dalam taksonomi tanah, tanah gambut atau Histosol didefinisikan sebagai tanah yang memiliki bahan organik lebih dari 20% (bila tanah tidak mengandung liat), bila tanah mengandung liat 60% atau lebih maka kandungan bahan organik tanah lebih dari 30% dan memiliki ketebalan lebih dari 40 cm (Sagiman, 2007). Gambut terbentuk dari bahan organik yang berasal dari tumbuhan purba yang berlapis-lapis hingga mencapai ketebalan >40 cm. Proses penimbunan bahan sisa tumbuhan ini merupakan proses geogenik yang berlangsung dalam waktu yang sangat lama (Hardjowigeno, 2002).

Gambut di Kalimantan Barat memiliki luas lahan 1.543.752 ha (Badan Pusat Statistik, 2020). Potensi lahan gambut sebagai lahan pertanian memerlukan perencanaan yang cermat dan teliti, penerapan teknologi yang sesuai dan pengelolaan yang tepat karena ekosistemnya yang marginal dan fragile. Lahan gambut sangat rentan dengan kerusakan lahan, yaitu kerusakan fisik serta kerusakan kimia (defisiensi hara dan unsur beracun). Pengembangan pertanian dilahan gambut menghadapi kendala antara lain tingginya asam-asam organik. Pengaruh buruk asam- asam organik yang beracun dapat dikurangi dengan teknologi pengelolaan air dan menambahkan bahan-bahan yang banyak mengandung kation polivalen seperti Fe, Al, Cu, dan Zn. Kahat unsur hara untuk memberikan hasil yang optimal pada sistem usaha tani dapat dilakukan dengan tindakan amelioran dan pemupukan (Ratimi, 2012).

Karakteristik kimia di Indonesia sangat ditentukan oleh kandungan mineral, ketebalan, jenis mineral pada substratum (di dasar gambut), dan tingkat dekomposisi gambut. Kandungan mineral gambut di Indonesia umumnya kurang dari 5% dan sisanya adalah bahan organik. Fraksi organik terdiri dari senyawa-senyawa humat sekitar 10% hingga 20% dan sebagian lainnya adalah senyawa lignin, selulosa, hemiselulosa, lilin, tannin, resin, suberin, protein, dan senyawa lainnya (Agus dan Subiksa, 2008).

Tanaman umumnya sulit tumbuh pada kondisi alami tanah gambut, karena tanah memiliki reaksi masam sampai sangat masam dengan KTK yang tinggi dan kejenuhan basa yang rendah. Hal demikian tidak menunjang terciptanya laju dan

penyediaan hara yang memadai bagi tanaman terutama basa-basa K, Ca, Mg dan unsur makro. Secara umum kejenuhan basa gambut harus mencapai 30% agar tanaman dapat menyerap basa-basa yang dibutuhkan (Soepardi, 1983). tingkat kesuburan gambut dipengaruhi oleh tingkat kematangan gambut yang ditentukan oleh sifat bahan penyusun dan tingkat dekomposisinya, semakin tingkat kematangan gambut akan baik sifat fisik dan kimia tanahnya (Hardjowigeno, 1996). Menurut Agus dan Subiksa (2008) tingkat kesuburan tanah gambut sangat beragam walaupun jarak yang sangat dekat tergantung dari ketebalan, bahan penyusun, tingkat kematangan tanah gambut dan proses pembentukan serta lapisan yang ada di bawahnya. Kandungan unsur hara pada tanah gambut secara kimiawi adalah tinggi, terutama nitrogen, namun mempunyai nisbi C/N yang tinggi sehingga nitrogen tidak relatif bagi tanaman. Reaksi tanah gambut yang masam hingga sangat masam mengakibatkan unsur hara tidak tersedia bagi tanaman. Disamping itu unsur-unsur dalam tanah gambut masih belum terurai, terdapat dalam bahan organik yang segar terakumulasi didalam timbunan bahan organik mentah yang belum dibebaskan menjadi bentuk ion (Munir, 1996).

Sifat fisik dari tanah gambut antara lain berwarna coklat tua sampai kehitaman, berat isi tanah organik sangat rendah bila dibandingkan dengan tanah mineral. Menurut Darmawijaya (1992) dikatakan bahwa, berdasarkan tingkat dekomposisinya dibedakan menjadi 3 golongan, yaitu:

1. Fibrik : yaitu kandungan bahan organik sedikit melapuk (kurang dari 33%) pada tingkat ini bentuk-bentuk bahan organik asal masih dapat dikenali, banyak mengandung serabut, berat jenisnya rendah yaitu kurang dari 0,1, kadar air tinggi dan berwarna coklat.
2. Hemik : yaitu kandungan bahan organik setengah melapuk (33%-66%) dan merupakan peralihan antara fibrik dan saprik. Pada tingkat ini 2/3 bagian bahan organik asal dapat dikenali bentuknya. Berat jenis 0,07-0,18, kadar air tinggi dan berwarna lebih kelam.
3. Saprik : yaitu bahan organik yang sangat melapuk (lebih dari 66%) di mana bentuk bahan organik asal tidak dapat dikenali. Kurang mengandung serabut, berat jenis 0,2 atau lebih, kadar air tidak terlalu tinggi dan berwarna coklat kelam.

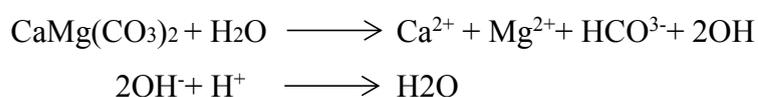
4. Abu Sekam Padi

Abu sekam padi dapat dijadikan sebagai pengganti dolomit yang dapat menaikkan pH tanah. Abu sekam padi adalah sekam padi yang dibakar dan berubah bentuk menjadi abu yang berbeda kandungan haranya dengan yang dikandung sekam padi. Kandungan kimia sekam padi terdiri atas 50 % selulosa, 25 – 30 % lignin, dan 15 – 20 % silika (Ismail and Waliuddin, 1996).

Menurut Bakri (2008) yang menyatakan bahwa abu sekam padi merupakan pupuk mineral yang mengandung pH basa dan beberapa unsur hara esensial seperti: Nitrogen (1%), Pospor (0,2%), Kalium (0,58%) dan Silikat(87- 97%). Dengan sifat- sifat abu sebagaimana disebutkan Martanto (2001) menyimpulkan bahwa abu sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah, bahan pupuk, pengikat logam dan penggembur tanah. Pendapat ini didukung oleh hasil penelitian Kurniawan (2007) yang melaporkan bahwa pemberian abu sekam padi ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah melalui perbaikan kandungan air & permeabilitas tanah, peningkatan pH tanah, dan ketersediaan unsur hara; dan salah satu unsur hara penting yang terdapat dalam abu sekam padi adalah silikat.

Sekam padi mempunyai bulk density 96 sampai 160 kg/m³. Penggilingan sekam padi dapat meningkatkan bulk density dari 192 menjadi 384 kg/m³. Dengan pembakaran pada kondisi tertentu dapat menghasilkan abu sekam padi yang lebih mudah dihaluskan. Sekam padi terdiri unsur organik seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Selain itu, sekam padi juga mengandung unsur anorganik, berupa abu dengan kandungan utamanya adalah silika 94-96%. Selain itu, juga terdapat komponen lain seperti Kalium, Kalsium, Besi, Fosfat, dan Magnesium (Hsu dan Luh, 1980).

Peningkatan pH tanah gambut ini, karena abu sekam padi yang terhidrolisis akan menyumbangkan ion OH⁻ yang dapat menetralkan ion H⁺ dari larutan tanah sehingga pH tanah meningkat. Kenaikkan pH terjadi setelah perlakuan karena diduga pengaruh abu sekam padi, sesuai dengan reaksi hidrolisis sebagai berikut (Soepardi, 1983) :



Reaksi yang berlangsung diatas menunjukkan bahwa anion-anion HCO_3^- dan OH^- yang dihasilkan dapat menetralkan H^+ dalam larutan tanah dan pH larutan tanah naik (Soepardi, 1983). Peningkatan pH ini dipengaruhi oleh kandungan Ca^{2+} dan Mg^{2+} yang terdapat dalam abu sekam padi.

5. Pupuk NPK

Pupuk campuran atau pupuk majemuk adalah pupuk anorganik yang mengandung lebih dari satu unsur hara. Pengelompokan biasanya dilakukan berdasarkan jumlah dan jenis unsur hara dalam pupuk majemuk. Pupuk majemuk 2 unsur hara seperti NP, NK, NMg, NS, NCa dan CaS. Sedangkan pupuk majemuk 3 unsur hara yang paling banyak dikenal adalah pupuk NPK (Hardjowigeno, 2002).

Hardjowigeno (2002) menyatakan bahwa pupuk majemuk dibuat dalam bentuk butiran yang seragam sehingga memudahkan penaburan yang merata. Butiran-butirannya agak keras dengan permukaan licin sehingga dapat mengurangi sifat menarik air dari udara lembab. Keuntungan dari pemakaian pupuk anorganik yang memiliki lebih dari satu unsur hara yaitu dengan satu kali pemberian pupuk telah mencakup beberapa unsur sehingga tidak ada persoalan pencampuran pupuk. Hakim dkk, (2006) menyatakan aplikasi pupuk tunggal lebih banyak memakan waktu dan biaya, sementara pupuk majemuk dapat langsung diaplikasikan karena telah mengandung hara utama yang dibutuhkan tanaman dan mengandung satu atau lebih unsur sekunder dan unsur mikro.

Kandungan unsur hara pada pupuk NPK sangat cepat diserap tanaman, karena sebagai nitrogen dalam bentuk NO_3^- (Nitrat) yang langsung tersedia bagi tanaman dan membantu penyerapan unsur hara kalium, magnesium, dan mengacu pertumbuhan pada pucuk tanaman Marlina (2012). Menurut Lingga dan Marsono (2008), terdapat 16 unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman yaitu unsur makro dan mikro. Unsur makro artinya yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar yaitu CHO (diperoleh dari udara), N, P, K, Ca, Mg, S (diperoleh dari media tanam). Unsur hara makro seperti Cu, Cl, Mn, Fe, B, Mo, Zn.

Manfaat pupuk NPK yaitu menjadikan tanaman lebih hijau dan segar, merangsang pertumbuhan akar sehingga tanaman menjadi lebih sehat dan kuat, menjadikan batang tanaman lebih kuat dan tegak sehingga tidak mudah rebah, meningkatkan daya tahan terhadap serangan hama penyakit dan memperbesar ukuran buah, biji-bijian dan umbi (Sutedjo, 2010). Keunggulan pupuk NPK yakni lebih mudah dalam penggunaannya karena tidak perlu menambahkan pupuk lain dan kandungan unsur haranya lebih lengkap dan seimbang.

Menurut Saribun (2008), penggunaan pupuk NPK diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam pengaplikasian dan dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang dibutuhkan didalam tanah serta dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman.

B. Kerangka Konsep

Pemanfaatan tanah gambut sebagai media tumbuh tanaman okra akan dihadapkan dengan beberapa faktor pembatas yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini disebabkan oleh faktor pembatas yang ada pada tanah gambut yaitu rendahnya pH tanah, unsur hara makro dan mikro yang tersedia untuk tanaman serta rendahnya kejenuhan basa.

Penggunaan abu sekam padi bertujuan untuk meningkatkan pH, sehingga dapat berfungsi sebagai pengganti kapur dolomit. Abu sekam padi memiliki kandungan Phosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Daya Netralisasi nya. Pemberian abu sekam padi dengan dosis yang tepat diharapkan dapat meningkatkan pH tanah sehingga mendukung pertumbuhan tanaman okra yang optimal.

Berdasarkan hasil penelitian Manurung (2016), Aplikasi 5 ton/ha abu sekam padi dengan 5 ton/ha kompos TKKS memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan pada stadia vegetatif dan generatif pada tanaman okra. Sedangkan menurut hasil penelitian Dita (2020), pemberian abu boiler dengan dosis 250 g/tanaman atau setara dengan 10 ton/ha memberikan hasil terbaik terhadap parameter panjang daun, lebar daun dan jumlah buah pertanaman pada tanaman okra dan pada tanah gambut.

Berdasarkan penelitian Seipin, dkk (2016), pemberian abu sekam padi 9 ton/ha dan trichokompos jerami padi 7,5 ton/ha di tanah gambut memberikan hasil terbaik pada beberapa parameter pengamatan jagung manis yaitu tinggi tanaman, laju pertumbuhan tanaman, diameter batang, berat kering, berat tongkol berkelobot, berat tongkol tanpa kelobot, produksi per plot, diameter tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol tanpa kelobot.

Hasil penelitian Sanjaya (2020) Pemberian pupuk NPK dengan dosis 400 kg/ha pada tanaman okra lebih efisien dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan diameter buah pada tanah gambut. Sedangkan pada hasil penelitian Dita (2020), pemberian pupuk majemuk NPK dengan dosis 10 g/tanaman atau setara dengan 600 kg/ha lebih efisien memberikan hasil terbaik terhadap parameter tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun dan jumlah buah pertanaman. Tanaman okra pada tanah gambut.

C. Hipotesis

Diduga terjadi interaksi antara pemberian abu sekam padi pada 10 ton/ha dan pupuk NPK 400 kg/ha terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman okra di tanah gambut.