

. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tebu

Tanaman tebu termasuk tanaman perdu dengan nama latin (*Saccharum officinarum* L.). Klasifikasi tebu dibagi menjadi tujuh, yaitu Divisi : Spermatophyta, Subdivisi : Angiospermae, Kelas : Monocotyledone, Ordo : Graminales, Famili : Graminae, Genus : *Saccharum*, Species : *Saccharum officinarum* (Indrawanto *et al.*, 2010).

Tanaman tebu memiliki morfologi yang tidak berbeda dengan tumbuhan yang berasal dari rumput-rumputan. Tanaman tebu memiliki tinggi sekitar 2 – 5 meter. Tanaman tebu memiliki perakaran serabut, yang dapat dibedakan menjadi akar primer dan sekunder. Akar primer ialah akar yang tumbuh dari mata akar buku tunas stek batang bibit, dengan karakteristik akar primer ialah halus dan bercabang banyak. Akar sekunder ialah akar yang tumbuh dari mata akar dalam buku tunas yang tumbuh dari stek bibit, bentuknya lebih besar, lunak dan sedikit bercabang (James, 2004). Indrawanto *et al.* (2010) mengemukakan bahwa, batang tanaman tebu terdiri lurus dan beruas-ruas yang dibatasi dengan buku-buku. Pada setiap buku terdapat mata tunas. Batang tanaman tebu berasal dari mata tunas yang berada di bawah tanah yang tumbuh keluar dan berkembang membentuk rumpun. Diameter batang antara 3-5 cm dengan tinggi batang antara 2 – 5 meter dan tidak bercabang. Daun tebu merupakan daun yang tidak lengkap, karena hanya terdiri dari pelepah dan helaian daun, tanpa tangkai daun. Daun berpangkal pada buku batang dengan kedudukan yang berseling. Pelepah memeluk batang, makin ke atas makin sempit. Pada pelepah terdapat bulu-bulu dan telinga daun. Pertulangan daun sejajar, helaian daun berbentuk garis sepanjang 1 – 2 meter dan lebar 4 – 7 cm, dengan ujung meruncing, bagian tepi begerigi dan muka daun kasap (Indriani dan Sumiarsih, 1995). Indrawanto *et al.* (2010) menjelaskan, bunga tebu berupa malai dengan panjang antara 50 – 80 cm. Cabang bunga pada tahap pertama berupa karangan bunga dan

pada tahap selanjutnya berupa tandan dengan dua bulir panjang 3 – 4 mm. Pada bunga terdapat benang sari, putik dengan dua kepala putik dan bakal biji.

Menurut Shofi (2008), ketinggian optimum untuk pertumbuhan tebu tidak lebih dari 600 dpl. Tanaman tebu memerlukan curah hujan yang berkisar antara 1000 – 1300 mm/tahun dengan sekurang-kurangnya 3 bulan kering. Curah hujan yang ideal ialah 5 – 6 bulan dengan rata-rata curah hujan 200 mm. Curah hujan yang tinggi diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif yang meliputi perkembangan anakan, tinggi dan besar batang. Periode selanjutnya selama 2 bulan dengan curah hujan 125 mm dan 4-5 bulan berkaitan dengan curah hujan kurang dari 75 mm/bulan yang merupakan periode kering. Pada periode ini merupakan pertumbuhan generatif dan pemasakan tebu (Kuntohartono, 1982 *dalam* Leovici, 2012). Suhu optimum untuk tanaman tebu berkisar 28 – 30°C. Pada beberapa tempat, tanaman tebu dijumpai tumbuh baik pada suhu 24°C dan 30°C. Suhu udara dibawah 24°C dapat menyebabkan penurunan aktivitas hormon pertumbuhan, sedangkan apabila suhu diatas 32°C dapat meningkatkan aktivitas respirasi yang dapat menurunkan jumlah karbohidrat (Shofy, 2008).

Tanaman tebu menghendaki tanah yang gembur sehingga aerasi udara dan perakaran berkembang sempurna. Tekstur tanah ringan sampai agak berat, dengan kemampuan menahan air yang cukup dan porositas 30% merupakan tekstur tanah yang ideal bagi pertumbuhan tanaman tebu. Kedalaman (*solum*) tanah untuk pertumbuhan tanaman tebu minimal 50 cm dengan tidak ada lapisan kedap air dan permukaan air 40 cm. Tanaman tebu membutuhkan banyak nutrisi dan memerlukan tanah subur (Sudiatso, 1983). Sementara menurut Shofy (2008), pH tanah yang sesuai berkisar antara 5,0 – 8,0, namun tebu masih toleran terhadap pH 4 atau 10.

2.2 Sistem Pembibitan Mata Tunas Tunggal Tebu

Ketersediaan bibit berkualitas merupakan salah satu faktor yang membatasi upaya peningkatan produksi tebu. Menurut Mulyono (2011), salah satu penyebab rendahnya produktivitas tebu karena kurang tersedianya bibit tebu unggul. Selama ini kebanyakan petani menggunakan bibit yang kurang bermutu akibat dari penurunan kualitas genetik, sedangkan di lain pihak difusi hasil riset bibit tebu unggul ke petani masih kurang optimal. Kebanyakan petani biasa menggunakan bibit bibit konvensional seperti bibit rayungan satu mata, bibit rayungan dua mata, bibit bagal, bibit lonjoran, bibit dederan dan pucuk (Basuki, 2013).

Metode pembibitan konvensional memiliki beberapa kelemahan. Beberapa kelemahan pembibitan konvensional ialah waktu pembibitan yang dibutuhkan lebih lama, membutuhkan lahan pembibitan yang luas dan bibit yang dihasilkan relatif tidak seragam (Sholikhah dan Sholahuddin, 2015). Sementara menurut Ningrum *et al.* (2014), penyiapan bibit berjenjang membutuhkan waktu yang 6 bulan untuk masing-masing periode tanam sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama dalam menghasilkan bibit tebu. Basuki (2013) menambahkan, penyediaan bibit dengan menggunakan sistem konvensional (bagal) seringkali terkendala oleh rendahnya produksi bibit dari penangkar, disamping kesehatan dan kemurnian bibit yang kurang terjamin. Hal tersebut karena masa tanam yang lama (6-8 bulan) dan jumlah produksi yang kurang optimal. Saat ini industri gula membutuhkan teknik pembibitan tebu berkualitas dengan waktu yang lebih singkat.

Penyediaan bahan tanam (bibit) yang berkualitas merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas tebu. Hal tersebut karena bibit memiliki peran besar dalam produksi gula. Ketersediaan bibit tebu yang memiliki tingkat pertumbuhan yang baik, tahan terhadap serangan hama dan penyakit tanaman serta memiliki tingkat rendemen gula yang tinggi akan mendukung peningkatan produktivitas gula (Situmeang *et al.*, 2015).

Salah satu teknik pembibitan tebu yang dapat menghasilkan bibit berkualitas dalam waktu singkat ialah teknik pembibitan *bud chip*. Mulai tahun 2010 diperkenalkan sistem

tanam tebu dengan sistem tanam tunas tunggal (SBP) yakni sistem perbanyak bibit tebu dari batang tebu dalam bentuk stek satu mata, dengan panjang stek 5 cm dan posisi mata terletak di tengah-tengah dari panjang stek (Basuki, 2013). Sementara Ningrum *et al.* (2014) menjelaskan, bibit yang digunakan untuk *bud chip* ialah bibit yang berumur cukup (5 – 6 bulan), murni (tidak tercampur dengan varietas lain), bebas dari hama dan penyakit dan tidak mengalami kerusakan fisik.

Pengembangan tehnik *bud planting* dapat meningkatkan ketersediaan bibit tebu berkualitas. Hartatik *et al.* (2014) mengemukakan bahwa pengembangan tehnik tanam tunas tunggal (SBP) yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penanaman, telah memberikan harapan baru dalam penyediaan bibit unggul dan bermutu. Tanam tunas tunggal memiliki beberapa tujuan yang sangat penting. Tujuan pengembangan Tanam Tunas Tunggal ialah 1) Dapat menghemat kebun pembibitan, 2) Bibit yang ditanam mempunyai pertumbuhan yang seragam, 3) Bibit yang perkecambahannya seragam mempunyai awal pertumbuhan yang sehat dan seragam, 4) Diharapkan hasil penangkaran bibit lebih banyak (Sholikhah dan Sholahuddin, 2015).

Pemanfaatan *bud chip* dapat meningkatkan produktivitas tebu. Menurut Gujja *et al.* (2009), pemakaian mata tunas tunggal sebagai bahan tanam dapat meningkatkan produktivitas tebu karena dapat menghasilkan jumlah anakan per tanaman yang lebih banyak dibandingkan dengan bibit bagal. Produktivitas tebu yang berasal dari bibit mata tunas tunggal dapat menghasilkan 10 anakan tiap tanaman, sedangkan bibit bagal hanya menghasilkan 5 anakan per tanaman. Anakan mata tunas tunggal mempunyai pertumbuhan lebih serempak dan lebih banyak karena bibit sengaja dibuat tercekam dengan menempatkan bibit pada media tanam yang terbatas, sehingga pada saat bibit ditanam di kebun akan tumbuh dengan jumlah anakan dan pertumbuhan yang seragam. Jumlah anakan yang lebih banyak pada bibit *bud chip*, karena chip fase pertunas pada bibit asal *bud chip* lebih

dominan dibandingkan fase perpanjangan batang tunas primer. Tolok ukur keberhasilan fase pertunasan ialah setiap batang induk membentuk 4 - 6 tunas anakan (Khuluq dan Hamida, 2014).

2.3 Pengaruh Perlakuan Air Panas (HWT) pada Pertumbuhan Bibit Tebu

Sistem Pembibitan *bud chip* biasanya disertai dengan Perlakuan Air Panas (HWT). Perlakuan perendaman air panas pada bibit tebu *single bud* pada hakekatnya untuk memecahkan dormansi pada bibit tebu serta meminimalisir akan adanya jamur yang terbawa pada bibit tanaman tebu (Susanto, 2013). Menurut Haryuni (2015), perendaman bibit tebu dalam air panas dapat menghindari serangan penyakit RSD (*Ratoon Stunting Diseases*). Selain itu perlakuan suhu 50⁰C selama 30 menit dapat merangsang perkecambahan (Croft *et al.*, 2011).

Menurut Achadian *et al.* (2011), terdapat 3 jenis metode Perlakuan Air Panas yaitu :

1. *Long Hot Water Treatment* (Perawatan Air Panas Waktu Panjang).

Suhu yang digunakan yaitu 50⁰C selama 2 jam, biasa digunakan untuk mengendalikan RSD, garis klorosis dan blendok.

2. *Short Hot Water Treatment* (Perawatan Air Panas Waktu Pendek).

Suhu yang digunakan yaitu 50⁰C selama 30 menit, biasa digunakan untuk mengendalikan garis klorosis dan blendok.

3. *Cold Soak Long Water Treatment* (Perendaman Air Dingin Diikuti Perawatan Air Panas Waktu Panjang).

Bibit direndam selama 40 jam dalam air dingin kemudian ditambah 3 jam perawatan air panas suhu 50⁰C. Digunakan untuk mengendalikan RSD, garis klorosis dan blendok.

Perlakuan air panas dapat menghasilkan bibit tebu yang sehat. Menurut Prasetyo (2014), permasalahan yang sering dihadapi oleh petani tebu ialah ketersediaan bibit dengan

kualitas bibit yang rendah, sehingga mempengaruhi produktivitas tanaman tebu. Produktivitas dari tebu akan baik apabila bibit tebu yang ditanam bebas dari OPT (*steril*) dan sehat (*fertil*). Perlakuan air panas (HWT) sudah lama digunakan untuk mengendalikan penyakit pada tanaman (Noveriza *et al.*, 2012). Salah satu tujuan perendaman air panas ialah menghasilkan bibit yang sehat dan terhindar dari bakteri atau mikroorganisme yang merugikan. Salah satu penyakit yang dapat mengakibatkan penurunan produktivitas tanaman tebu ialah serangan penyakit RSD (*Ratoon Stunting Diseases*). Penyakit tersebut sangat berbahaya bagi tanaman terutama pada usia 2 – 3 bulan sehingga pertumbuhan menjadi tidak sempurna. Serangan RSD dapat menurunkan produktivitas tebu sebesar 30 – 40%. Perlakuan air panas (HWT) pada *bud chip* merupakan salah satu cara untuk memperlambat perkembangan RSD (Haryuni, 2015). Menurut Situmeang *et al.* (2014), perlakuan benih dengan perlakuan air panas (hot water treatment) pada suhu 50°C dan fungisida (*seed treatment*) juga dapat digunakan untuk mencegah penyakit menular yang disebabkan jamur dan bakteri.

Perlakuan air panas (HWT) dapat meningkatkan perkecambahan *bud chip* tebu. Hasil penelitian Prasetyo (2014) menunjukkan bahwa perlakuan air panas (HWT) dapat meningkatkan perkecambahan pada *bud chip* tebu. Hal tersebut karena suhu yang diberikan dapat mengaktifkan enzim pada tanaman dan meningkatkan penyerapan air sehingga memacu pertumbuhan tanaman. Perlakuan air panas pada suhu yang ideal akan meningkatkan pertumbuhan dan perkecambahan. Perendaman menggunakan air bersuhu tinggi terbukti efektif menghilangkan bahan-bahan penghambat perkecambahan dan memicu hormon pertumbuhan tanaman. Perendaman benih dalam air panas dapat melunakkan dan membuka pori-pori kulit benih yang kering dan keras, sehingga dapat meningkatkan proses imbibisi pada benih (Sandi *et al.*, 2014). Sementara Utomo (2006) menambahkan, air panas yang digunakan dapat menyebabkan kerusakan pada kulit biji serta memungkinkan masuknya air

ke dalam biji sehingga biji dapat memulai proses perkecambahan. Perkecambahan benih dimulai dari proses penyerapan air oleh benih diikuti melunaknya kulit benih dan hidrasi dari protoplasma.

Perlakuan air panas dapat meningkatkan persentase tumbuh tanaman. Hasil penelitian Ulfa *et al.* (2014) menunjukkan bahwa perlakuan air panas (HWT) dapat meningkatkan persentase tumbuh tanaman. Perlakuan air panas dapat mempercepat perkecambahan karena air dan oksigen yang dibutuhkan untuk perkecambahan dapat masuk ke benih tanpa halangan sehingga benih dapat berkecambah. Pertumbuhan bibit yang serempak dan seragam membuat bibit lebih kokoh dan seragam yang mengakibatkan persentase tumbuh bibit menjadi meningkat (Ani, 2006). Menurut Khuluq dan Ramida (2014), fase pertumbuhan dan perkembangan paling kritis pada tanaman tebu ialah perkecambahan dan pembentukan tunas. Perkecambahan yang baik memberikan fondasi pertumbuhan tanaman tebu, sedangkan pertunasan yang baik memberikan populasi tanaman dan jumlah batang yang diinginkan untuk memperoleh rendemen yang optimal.

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan perlakuan air panas pada *bud chip* tebu ialah lama perendaman. Salah satu metode skarifikasi ialah perendaman benih dalam air panas dengan suhu awal yang sama dan lama waktu perendaman yang berbeda-beda (Lubis *et al.*, 2014). Menurut Noveriza *et al.* (2012), selain suhu, faktor-faktor yang berpengaruh pada HWT ialah optimalisasi waktu perendaman. Perendaman yang terlalu lama dapat menurunkan perkecambahan pada *bud chip*. Perkecambahan tidak hanya ditentukan oleh kemampuan menyerap air, akan tetapi juga kondisi selama imbibisi. Kelebihan air menyebabkan perkecambahan yang tidak baik dan juga bisa mendorong perkembangan dari mikroorganisme di sekitar kulit biji dan yang akan bersaing dengan embrio dalam mendapatkan oksigen (Sutopo, 2004). Hasil penelitian Noveriza *et al.* (2011) pada tanaman

nilam menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman HWT semakin menurunkan daya tumbuh stek nilam.

2.4 Pengaruh Komposisi Media Tanam pada Pertumbuhan Bibit Tebu

Media tanam berperan besar pada pertumbuhan bibit tanaman tebu. Perbanyak tanaman memerlukan media pembibitan yang khusus karena media pembibitan merupakan faktor yang penting. Penggunaan media tanam yang tepat merupakan langkah awal yang sangat menentukan bagi keberhasilan budidaya tebu yang akhirnya akan mendorong peningkatan produktivitas gula (Tarigan *et al.*, 2015). Menurut Syahputra *et al.* (2014), media tanam berfungsi sebagai tempat melekatnya akar, menyimpan dan menyediakan air serta menyediakan unsur hara bagi tanaman. Media tanam menentukan kualitas bibit tanaman, karena media tanam yang baik akan menghasilkan bibit tanaman yang baik (Ningsih, 2014). Sementara Fatimah dan Handarto (2008) menambahkan media tumbuh tanaman merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan, sebab akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman sampai tanaman dewasa.

Pemilihan media tanam harus memenuhi kriteria yang dapat menunjang pertumbuhan bibit tanaman. Menurut Syahputra *et al.* (2014), media tanam yang baik ialah gembur, mempunyai aerasi yang baik, porositas tinggi, mampu menahan dan menyediakan air bagi tanaman dan mampu menyediakan unsur hara. Kemampuan menahan air yang sangat penting untuk berlangsungnya kehidupan tanaman sampai dewasa. Syarat media tanam pembibitan yang baik lainnya ialah ringan dan mudah didapat. Penggunaan media tumbuh yang tepat akan menentukan pertumbuhan optimum (Sugiatno dan Hamim (2009). Hamli *et al.* (2015) menjelaskan, jenis media tanam yang digunakan sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Media yang baik membuat unsur hara tetap tersedia, kelembaban terjaga dan drainase baik. Media yang digunakan harus dapat menyediakan air, zat hara dan oksigen serta tidak mengandung zat beracun bagi tanaman.

Pemilihan media tanam yang sesuai menentukan keberhasilan pembibitan tebu tunas tunggal. Menurut Hartatik *et al.* (2014), permasalahan yang terjadi pada bibit tebu SPB ialah tidak seimbangnya pucuk dan akar sehingga tanaman menjadi mudah roboh. Oleh karenanya harus dipilih media tanam yang dapat menopang pertumbuhan tanaman karena media tanam merupakan tempat melekatnya akar pada media tanam (Adriani *et al.*, 2012). Notodimedjo dan Afandi (1990) menjelaskan, sebagian besar jenis tanaman keras memerlukan kondisi pembibitan yang memiliki porositas dan daya pegang air yang cukup serta mampu mempertahankan kelembaban dalam periode yang cukup lama. Penyerapan unsur hara oleh akar tanaman akan lebih efektif apabila sentuhan antara akar dan permukaan media terjadi cukup erat.

Pemanfaatan tanah sebagai media tanam persemaian kurang mendukung pertumbuhan bibit tebu. Tanah memiliki banyak pori mikro atau tidak porous yang mengakibatkan antara agregat-agregat tanah sangat sedikit terdapat celah atau ruang. Hal tersebut mengakibatkan udara sangat terbatas dan air mudah terperangkap, sehingga tanah sulit untuk meloloskan air atau mempunyai permeabilitas yang rendah (Kusuma *et al.*, 2013). Menurut Suhaila *et al.* (2013), kelemahan tanah lainnya sebagai media tumbuh ialah banyaknya kandungan pathogen sehingga sering menghadapi penyakit seperti *dumping of*. Oleh karenanya tanah sebagai media tumbuh tidak selalu memenuhi syarat sebagai media yang baik.

Persemaian memerlukan media tanam yang sesuai untuk menunjang pertumbuhannya. Bibit yang berkualitas memerlukan media dengan komposisi bahan organik dan unsur hara yang diperlukan tanaman (Suhaila *et al.*, 2013). Menurut Adriani *et al.* (2012), salah satu cara untuk mendapatkan media tanam yang sesuai untuk pertumbuhan bibit ialah dengan mengkombinasikan beberapa bahan dan disesuaikan dengan jenis tanaman. Campuran beberapa bahan untuk media tanam harus menghasilkan struktur yang sesuai dengan akar tanaman yang akan ditanam. Hal tersebut karena setiap jenis media mempunyai pengaruh

yang berbeda bagi tanaman (Syahputra *et al.*, 2014). Uminawar *et al.* (2013) mengemukakan media tanam yang biasa dipergunakan untuk media pembibitan ialah tanah dan berbagai bahan organik. Bahan organik merupakan bahan yang umum digunakan sebagai campuran tanah dalam membuat suatu media tanam di tingkat pembibitan. Fungsi bahan organik selain dapat menambah unsur hara juga berperan dalam perbaikan struktur dan aerasi tanah sehingga dapat memudahkan dalam penetrasi akar.

Salah satu bahan organik yang baik dipergunakan untuk campuran media tanam *bud chip* tebu ialah kompos blotong tebu. Kompos blotong memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik karena disamping sebagai sumber hara yang cukup lengkap juga dapat membantu memperbaiki sifat-sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Muhsin, 2011). Menurut Rajiman *et al.* (2008), sifat blotong yang mendukung perbaikan sifat tanah antara lain daya menahan air yang tinggi, berat volume rendah, porous dan KTK tinggi. Sementara menurut Leovici (2012), pemberian kompos blotong dapat meningkatkan kandungan hara dalam tanah terutama unsur N, P dan Ca, serta unsur mikro lainnya. Peranan kompos blotong dalam tanah sama peranannya dengan kompos atau pupuk organik lainnya dalam memperbaiki sifat-sifat kesuburan tanah.

Sekam merupakan salah satu bahan organik lainnya yang dapat dipergunakan untuk campuran media tanam. Menurut Suhaila *et al.* (2013), kelebihan sekam sebagai media tanam ialah mudah mengikat air, tidak mudah menggumpal atau memadat, sehingga akar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Penggunaan sekam dalam media tanam dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Sekam akan meningkatkan volume tanah (*bulk density*), sehingga tanah banyak memiliki pori-pori dan tidak padat. Kondisi tersebut akan meningkatkan ruang pori total dan mempercepat drainase tanah (Kusuma *et al.*, 2013).

Campuran berbagai media tanam yang sesuai dapat meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman. Media tanah yang dikombinasikan dengan pupuk kandang dan sekam dapat

memperbaiki struktur media tanah, sehingga meningkatkan daya serap air dan unsur hara oleh akar tanaman. Pemanfaatan pupuk organik juga dapat meningkatkan kandungan hara nitrogen, fosfor dan kalium tanaman. Kombinasi tanah, pupuk organik dan sekam pada media pembibitan dapat meningkatkan pertumbuhan dan menghasilkan bibit dengan tingkat kematian di pembibitan yang rendah (Nurholis *et al.*, 2014). Menurut Rizvi *et al.* (2013), aplikasi pupuk organik dalam jumlah yang cukup dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman serta meningkatkan kesuburan dan kandungan bahan organik tanah.

Kombinasi berbagai bahan untuk media tanam mempengaruhi pertumbuhan bibit tanaman. Uminawar *et al.* (2013) menjelaskan, penggunaan berbagai campuran bahan untuk media tanam di tingkat pembibitan memegang peranan penting mengingat pada stadia tersebut tanaman berada pada tahap awal pembentukan akar. Pemilihan media pembibitan tunas tunggal (single bud) tebu selama persemaian I dan II sangat diperlukan untuk memberikan kondisi lingkungan perakaran yang baik, air dan hara tercukupi sehingga membuat tanaman dapat berkembang dengan baik. Media pembibitan tebu biasanya berupa campuran bahan organik, tanah dan pasir. Media tanam harus mengandung banyak bahan organik sehingga memiliki aerasi dan kualitas yang baik (Hartatik *et al.*, 2014).

Proporsi penambahan bahan organik berpengaruh pada pertumbuhan *bud chip* tebu. Kombinasi berbagai media tanam yang sesuai akan memberikan struktur media yang baik bagi pertumbuhan akar tanaman, dimana akan terjadi keseimbangan antara air dan udara di dalam media tanam. Apabila udara dan air seimbang di dalam media tanam, maka akar tanaman akan menyerap unsur hara dalam jumlah yang cukup sehingga pertumbuhan tanaman akan meningkat (Syahputra *et al.*, 2014).