

PENGARUH TOPOGRAFI TERHADAP SEX RATIO DAN FRUIT SET PADA KELAPA SAWIT

Heribertus Vestralen Ipir¹, Y.Th. Maria Astuti², Tri Nugraha Budi Santosa²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

²Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui sex ratio dan *fruit set* yang diusahakan pada lahan datar dan lahan miring kaitannya dengan faktor iklim yang berpengaruh langsung terhadap karakter agronomi tanaman kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan kelapa sawit PT. Buana Wiralestari Mas (BWM) yang merupakan salah satu anak perusahaan Sinar Mas yang terletak di Region Kampar, PSM 6, Kebun Kijang Mas (KJGE), Desa Kijang Makmur, Kecamatan Tapung Hilir, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Waktu penelitian dimulai pada Kamis, tanggal 13 Oktober 2016 sampai dengan Jum'ad 21 April 2017 bersamaan dengan kegiatan magang kampus. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survey agronomi yaitu survey untuk menentukan dan mengenal serta mengetahui lokasi areal untuk pengambilan data penelitian dari tanaman sampel, baik data primer maupun data sekunder. Pada penelitian ini berlaku pengamatan pada jenis varietas yang sama, tahun tanam sama dengan menggunakan 1 blok sampel pada lahan datar dan 1 blok sampel pada lahan miring. Setiap blok sampel masing-masing diambil sebanyak 25 pokok sampel untuk diamati dan diukur setiap parameter. Data yang didapat dilapangan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji t (Independent Sample Test) pada jenjang nyata 5 % untuk mengamati perbedaan karakter agronomi pada lahan datar dan lahan miring. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu sex ratio dan *fruit set* pada lahan datar lebih baik dari lahan miring. Pertumbuhan tanaman antara lahan datar dan lahan miring pada beberapa karakter agronomi terdapat beda nyata dan memberikan produksi yang berbeda. Hal ini diduga karena hasil fotosintesis dan ketersediaan air yang diserapi tanaman kelapa sawit pada lahan datar lebih tinggi dari pada lahan miring.

Kata kunci: *Topografi, Sex Ratio, Fruit Set, Kelapa Sawit*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) merupakan salah satu komoditi unggulan perkebunan di Indonesia sehingga banyak perusahaan dalam berbagai skala dan petani berminat untuk membangun industri kelapa sawit, mulai dari kebun hingga industri hilir. Produksi minyak kelapa sawit mampu bersaing dengan minyak nabati lainnya yang dikembangkan oleh negara lain. Penjualan hasil utama kelapa sawit mampu menembus pasar dunia. Produk yang dihasilkan dari kelapa sawit yaitu CPO (Crude Palm Oil) dan PKO (Palm Kernel Oil) yang merupakan bahan baku utama dalam pembuatan produk – produk rumah tangga, kosmetik, obat – obatan dan sebagainya. Sehingga kebutuhan minyak kelapa sawit di berbagai negara meningkat.

Perkembangan kelapa sawit dilakukan untuk merealisasikan tujuan pembangunan sub sektor perkebunan yaitu peningkatan produksi, peningkatan pendapatan masyarakat, penciptaan lapangan kerja baru dan pembangunan wilayah. Pengembangan kelapa sawit cukup menjanjikan sebagai pusat pengembangan wilayah karena volume kegiatannya yang cukup besar dan mampu meningkatkan kegiatan ekonomi setempat. Pemerintahan telah mengaktifkan peningkatan produksi kelapa sawit melalui perluasan areal pertanaman kelapa sawit.

Indonesia saat ini sudah menjadi negara produsen dan eksportir crude palm oil terbesar di dunia. Sekarang produk ekspor minyak sawit Indonesia mengalami kemajuan dalam hal bentuknya karena Indonesia tidak

lagi menggantungkan ekspor minyak sawit dalam bentuk CPO, melainkan dalam bentuk olefin dan biofuel. Komposisinya, 60% diekspor dalam bentuk produk olahan dan 40% diekspor dalam bentuk minyak sawit mentah atau CPO. Tentunya, ini adalah perkembangan yang menggembirakan karena Indonesia telah mampu memproduksi barang dengan nilai tambahan yang tinggi dan dapat memenuhi permintaan minyak dipasar dunia yang setiap tahunnya selalu meningkat (Nurhakim, 2014).

Tingginya permintaan sawit mendorong banyak perusahaan yang melakukan perluasan lahan secara besar – besaran dengan tujuan mendapatkan produksi kelapa sawit yang lebih tinggi, sehingga tidak jarang ditemukan perluasan lahan yang dilakukan terjadi pada lahan dengan topografi yang berbeda – beda.

Faktor – faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas dapat dikelompokkan dalam 3 faktor, yakni : 1) faktor lingkungan; 2) faktor bahan tanam; 3) faktor tindakan kultur teknis. Ketiga faktor tersebut saling terkait dan saling mempengaruhi satu sama lain dalam menunjang pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit. Faktor lingkungan yang berpengaruh antara lain iklim, tanah dan topografi. Topografi lahan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas kelapa sawit yaitu perkembangan bunga menjadi buah, *fruit set* dan sex ratio yang dimiliki oleh setiap varietas yang dibudidayakan.

Perkembangan bunga merupakan suatu proses fisiologis dan morfologis dengan spektrum yang luas. Proses ini diawali dengan masa kritis, yaitu terjadi perubahan primordia batang menjadi primordia bunga. Tanaman kelapa sawit termasuk dalam golongan *monoecious*, menghasilkan *inflorescentia* jantan dan betina dalam satu pohon tetapi tidak dalam satu tandan yang sama. Kadang – kadang dijumpai juga bunga jantan dan bunga betina dalam satu tandan (hermaprodit). Primordia bunga mempunyai potensi membentuk bunga jantan dan bunga betina. Tandan bunga jantan

dan bunga betina keluar dari ketiak pelepah daun. Tanaman kelapa sawit pada umumnya mulai berbunga di lapangan pada umur 12 – 14 bulan, tetapi tanaman kelapa sawit baru ekonomis untuk dipanen pada umur 2,5 tahun.

Pembungaan kelapa sawit memiliki peranan vital dalam menentukan produksi kelapa sawit. Terdapat 5 fase perkembangan bunga kelapa sawit antara lain inisiasi bunga, pembentukan perhiasan bunga, diferensiasi kelamin, peka aborsi, dan *anthesis*. Dalam perkembangan bunga kelapa sawit, iklim sangat mempengaruhi proses fisiologis tanaman, pembentukan bunga menjadi buah dan pembuahan. Sinar matahari dan hujan dapat menstimulasi pembentukan bunga kelapa sawit. Bulan kering yang tegas dan berturut – turut selama beberapa bulan bisa mempengaruhi pembentukan bunga untuk 2 tahun berikutnya. Kondisi cekaman lingkungan yang berat akan menyebabkan meningkatnya produksi tandan bunga jantan dan tandan bunga aborsi.

Dalam tahap perkembangannya, beberapa bunga dapat mengalami aborsi. Puncak aborsi tahunan kadang – kadang terjadi ketika sex ratio lebih tinggi atau lebih rendah dibanding rerata dan adanya perubahan kebutuhan unsur hara. Tingkat aborsi bunga juga dipengaruhi oleh musim kemarau dan aktivitas pembuahan selama musim kritis. Irigasi selama musim kemarau dapat menurunkan tingkat aborsi. Pada peningkatan jumlah tandan buah oleh polinasi buatan, maka tingkat aborsi bunga meningkat. Sebaliknya, jika pembuahan dikurangi, melalui penghilangan sejumlah tandan buah, maka aborsi bunga menurun. Hal ini menunjukkan adanya korelasi antara tingkat aborsi dan *fruit set*.

Pada masa perkembangan bunga menjadi buah diperlukan adanya proses penyerbukan dengan bantuan serangga dan angin sebagai perantara yang mampu memindahkan tepung sari dari satu tanaman ke tanaman yang lain yang mempunyai bunga betina yang sedang *anthesis* (mekar). Serangga yang lebih mengintensifkan penyerbukan pada tanaman kelapa sawit yaitu

serangga *Elaeidobius camerunicus*. Serangga *E. camerunicus* dapat meningkatkan nilai *fruit set* karena serangga ini mampu menyerbuki bunga betina yang terletak pada tandan bagian dalam sehingga pembentukan buah dapat lebih sempurna. *Fruit set* suatu tandan 80% artinya dalam suatu tandan tersebut persentase buah yang jadi adalah 80%.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan bersamaan dengan kegiatan magang yang dilaksanakan selama 10 bulan efektif dimulai dari bulan Oktober 2016 sampai April 2017. Penelitian ini dilaksanakan di perusahaan SINAR MAS yaitu PT. Buana Wiralestari Mas (BWM), Kijang Mas Estate (KJGE), Desa Kijang Makmur, Kecamatan Tapung Hilir, Kabupaten Kampar, Propinsi Riau.

Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Alat tulis, Egrek, Timbangan, Meteran, Kampak, Teropong, Lux Meter, Kuas dan Cat. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Tandan Buah Segar (TBS) varietas Marinhart yang memiliki umur tahun tanam yang sama.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan tujuan untuk mengetahui sex ratio, dan *fruit set* pada lahan datar dan lahan miring. Faktor yang diteliti adalah tanaman kelapa sawit dengan umur tanam yang sama pada topografi datar dan topografi miring. Setiap perlakuan pada masing – masing topografi memerlukan areal seluas 30 ha dengan sampel pokok sebanyak 25 pokok. Total sampel yang diperlukan $2 \times 25 = 50$ sampel. Penelitian dibedakan atas 1 faktor, yaitu Topografi (T1: $0^0 - 8^0$ dan T2: $8,1^0 - 15^0$).

Prosedur Penelitian

1. Ditentukan kemiringan lahan / topografi dan umur tanaman.
2. Ditentukan blok sampling pada topografi datar dan topografi miring dengan umur tanam yang sama sesuai faktor yang telah ditentukan.

3. Pada setiap topografi diambil sampel sebanyak 25 sampel pokok tanaman secara acak.
4. Dilakukan pengamatan pada pokok sampel untuk mengetahui sex ratio yaitu tandan bunga jantan dan tandan bunga betina.
5. Dilakukan perhitungan jumlah tandan buah per pokok sampel pada bulan akhir penelitian.
6. Dilakukan pengambilan sampel tandan buah segar yang sudah dipanen.
7. Dilakukan penimbangan terhadap berat TBS, pengukuran panjang TBS dan pengukuran diameter TBS.
8. Setelah itu tandan buah segar dicacah dan dihitung jumlah buah per tandan dan menghitung jumlah buah yang tidak jadi per tandan (partenocarpi).
9. Seminggu sekali diamati suhu, kelembaban pada pagi, siang dan sore hari.
10. Diukur diameter batang dan tinggi batang pada pokok sampel.
11. Diukur luas daun pada 6 helai anak daun bagian tengah pelepah.
12. Diukur lebar kanopi pelepah paling bawah pada setiap pokok sampel penelitian
13. Mengetahui data curah hujan pada lokasi penelitian.
14. Melakukan pengukuran kandungan air di dalam tanah.

Parameter Penelitian

1. Jumlah tandan bunga betina (bunga)
Dihitung jumlah tanda bunga betina disetiap sampel pokok pada waktu bualan awal pengamatan.
2. Jumlah tandan bunga jantan (bunga)
Dihitung jumlah tandan bunga jantan disetiap sampel pokok pada waktu bulan awal pengamatan.
3. Berat TBS (kg)
Tandan buah segar (TBS) dipanen sesuai kriteria matang panen bila dalam satu tandan buah sudah membrondol sebanyak 2 butir per kilogram tandan lalu dilakukan penimbangan pada setiap tandan.

- Pengukuran dilakukan pada saat panen TBS pokok sampel.
4. Panjang TBS (cm)
Tandan buah segar (TBS) diukur dari pangkal tandan sampai pucuk tandan. Pengukuran dilakukan pada saat panen TBS pokok sampel.
 5. Diameter TBS (cm)
Tandan buah segar (TBS) yang dipanen diukur pada garis tengah tandan menggunakan meteran dengan cara mengukur keliling tandan buah lalu dibagi 3,14 . Pengukuran dilakukan pada saat panen TBS pokok sampel.
 6. Jumlah tandan buah per pokok sampel (buah).
Dihitung berdasarkan jumlah tandan yang terdapat pada setiap pokok sampel. Jumlah tandan dihitung pada saat pengamatan pokok sampel.yaitu pada akhir bulan saat penelitian.
 7. Jumlah buah per tandan (butir)
Dihitung berdasarkan keseluruhan jumlah buah dalam 1 tandan. Penghitungan dilakukan pada saat panen TBS pokok sampel.
 8. Jumlah buah tidak jadi per tandan (butir)
Dihitung berdasarkan buah tidak jadi dalam 1 tandan. Penghitungan dilakukan pada saat panen TBS pokok sampel.
 9. Pengukuran tinggi batang (m)
Tinggi batang diukur dari permukaan tanah sampai pelepah daun paling bawah.
 10. Pengukuran diameter batang. (cm)
Diukur bagian tengah keliling batang kelapa sawit pada ketinggian 80 cm dari permukaan tanah dengan menggunakan meteran lalu dibagi 3,14.
 11. Pengukuran luas daun (cm²)
Diukur 6 helai anak daun pada bagian tengah pelepah (P X L)
 12. Pengukuran lebar kanopi (m²)
Lebar kanopi diukur pada setiap pokok sampel yang diamati.

HASIL DAN ANALISIS HASIL

Deskripsi Umum

PT. Buana Wiralestari Mas (BWM) adalah anak perusahaan dari Sinar Mas Grup. PT. BWM ini berlokasi di Kecamatan Tapung Hilir , Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Secara geografis lokasi kebun terletak diantara 100°10' BT dan 0°54' LU dengan ketinggian wilayah berkisar 50-90 meter diatas permukaan laut. PT. BWM terdiri dari 5 Estate yaitu Naga Mas Estate, Naga Sakti Estate, Kijang Mas Estate, Kijang Plasma Estate dan Rama Bakti Estate.

Kijang Mas Estate (KJGE) mempunyai luas areal yaitu 2.310,38 ha. Yang menjadi areal penanaman sebesar 2. 145,63 ha yang terbagi kedalam 3 divisi . Divisi 1 dengan luas areal 704,41ha, divisi 2 dengan luas 688,69 ha, dan divisi 3 dengan luas 752,53 ha. Areal yang tidak dapat ditanami seluas 164,75 ha yang terdiri dari bangunan dan pabrik 38,14 ha, jalan 71,18 ha, parit dan rawa 31,83 ha dan areal lainnya 23,60ha. Kegiatan perkebunan dimulai pada tahun 1990 dan adapun tahun tanam yang dimulai pada tahun tanam 1991, 1992, 1993, 1996 dan 2001 dengan bibit yang digunakan adalah Marinhat.

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di kebun Kijang Mas divisi 1 dengan kondisi atau keadaan topografi kebun yang diteliti memiliki lahan datar dan miring, namun sebagian besar areal bertopografi datar bergelombang. Bentuk wilayah tersebut merupakan faktor pembatas berat yang berpengaruh terhadap rendahnya sex ratio dan *fruit set* sehingga berakibat pada rendahnya produksi per hektar tanaman kelapa sawit. Blok – blok untuk sampel penelitian ditentukan pada areal blok yang bertopografi datar dan areal blok bertopografi miring. Adapun blok bertopografi datar yaitu blok H 23 yang memiliki luas lahan sebesar 30 ha dan blok bertopografi miring yaitu blok L 19 yang memiliki luas areal sebesar 30,70 ha. Tahun tanam pada blok penelitian adalah tahun tanam 1992. Keadaan blok penelitian termasuk kedalam kelas S2 dalam kelas kesesuaian lahan.

Kondisi Iklim

Faktor iklim yang berperan penting dalam pengelolaan usaha perkebunan kelapa sawit adalah curah hujan. Curah hujan sangat menentukan ketersediaan air terutama pada topografi yang berbeda dan menjadi salah satu faktor pembatas utama bagi tanaman kelapa sawit. Penyebaran curah hujan merupakan faktor penting untuk perkembangan bunga. Pada fase generatif ketersediaan air yang kurang menyebabkan terjadinya penurunan produksi tanaman akibatnya terhambatnya pembentukan bunga betina , meningkatnya jumlah pembentukan

bunga jantan, pembuahan terganggu, gugur buah muda, bentuk buah dengan ukuran yang kecil dan rendemen minyak berkurang karena *fruitset* yang rendah. Apabila curah hujan optimal maka air akan tersedia didalam tanah untuk menunjang produktivitas tanaman dan apabila terjadi kekurangan air terutama pada topografi miring maka akan berpengaruh negatif terhadap sex ratio dan *fruit set* kelapa sawit yang menyebabkan produktivitas tanaman menurun. Jumlah curah hujan pada kebun KJGE dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Curah hujan 5 tahun terakhir di PT. Buana Kijang Mas Esate

Tahun	Curah Hujan	Bulan Basah	Bulan Lembab	Bulan Kering	Hari Hujan
2012	2762,75	11	1	0	132
2013	2490,60	9	2	1	133
2014	2287,50	10	0	2	199
2015	1870,75	8	1	3	106
2016	1864,25	6	6	0	107

Untuk menentukan klasifikasi iklimnya maka dilakukan penentuan besaran nilai Q berdasarkan teori Schmidt dan Ferguson. Nilai Q dicari dengan membagi rata-rata bulan kering dengan rata-rata bulan basah dan dikali 100%. Hasil hitungan menunjukkan rata-rata bulan basah 8,8 dan rata-rata bulan kering 1,2 sehingga diperoleh nilai Q 13,64 %. Berdasarkan teori Schmidt dan Ferguson, dapat dipastikan wilayah ini termasuk tipe sangat basah (tipe A).

Selain curah hujan, faktor iklim yang berpengaruh dominan terhadap tanaman kelapa sawit yaitu intensitas penyinaran. Tanaman kelapa sawit di lapang membutuhkan penyinaran yang penuh. Lama penyinaran matahari yang optimum untuk tanaman kelapa sawit yaitu antara 5 – 7 jam per hari. Lama penyinaran matahari yang kurang akan mengurangi proses asimilasi untuk produksi karbohidrat dan jumlah bunga betina. Pengaruh radiasi matahari akan semakin besar bila curah hujan dalam keadaan optimal.

Temperatur udara merupakan salah satu faktor iklim yang sangat berpengaruh

terhadap tanaman kelapa sawit. Tanaman kelapa sawit tumbuh dan berkembang baik pada kawasan yang mempunyai suhu udara rata-rata tahunan 24-28°C. Untuk mencapai produksi yang tinggi dibutuhkan suhu udara maksimum rata-rata pada kisaran 29-32°C dan suhu udara minimum rata-rata pada kisaran 22 -24°C. Batas temperatur udara minimum rata-rata untuk syarat pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit adalah 18°C, bila kurang akan menghambat pertumbuhan dan mengurangi hasil dan tanaman kelapa sawit tumbuh dengan baik di daerah tropis dengan kelembapan relative 75 -80% , dimana kelembapan optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit adalah sekitar 75%. Berdasarkan data pengamatan selama 6 bulan, lokasi penelitian termasuk wilayah yang memiliki rata-rata temperatur udara yang optimal untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit baik di topografi datar maupun topografi miring dan memiliki kelembapan udara yang berbeda untuk di setiap topografi yang dipastikan sangat berpengaruh terhadap tanaman kelapa sawit. Data rerata hasil pengamatan

temperatur udara dan kelembaban udara selama 6 bulan penelitian pada kebun KJGE

dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Temperatur dan kelembaban udara di PT. Buana Kijang Mas Estate

Parameter / Jarak (100cm)	Topografi					
	Datar (<8°)			Miring (8,1°-15°)		
	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore
Temperatur (°)	24,26	31,70	26,89	23,04	29,85	25,41
Kelembaban (%)	69,67	76,81	73,89	67,67	74,56	70,89

Uji t Pengaruh Lahan Terhadap Karakter Agronomi

Peningkatan sex ratio dan *fruit set* pada tanaman kelapa sawit selain dipengaruhi faktor iklim juga dipengaruhi oleh topografi. Pada lahan datar dan lahan miring memberikan pengaruh yang berbeda terhadap karakter agronomi kelapa sawit yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit. Karakter agronomi tersebut

meliputi tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, luas kanopi, jumlah bunga jantan, jumlah bunga betina, berat tandan, panjang tandan, diameter tandan, jumlah tandan buah per pokok, jumlah buah per tandan dan jumlah buah tidak jadi per tandan. Adapun data analisis uji t karakter agronomi kelapa sawit antara lahan datar dan lahan miring dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

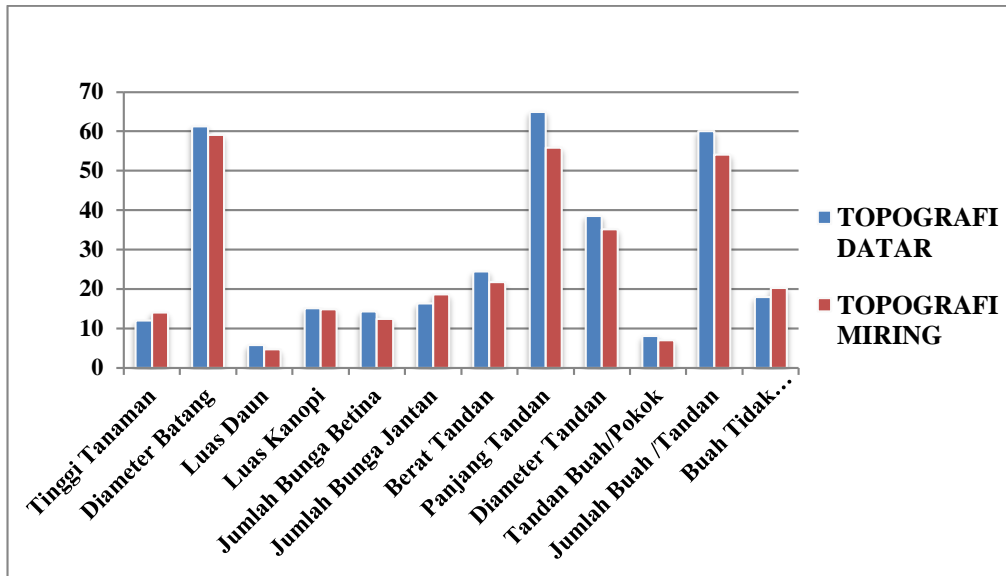
Tabel 3. Karakter agronomi kelapa sawit pada lahan datar dan miring

Karakter Agronomi	Topografi Lahan	
	Datar	Miring
Tinggi Batang (m ²)	11,94 b	14,03 a
Diameter Batang (cm)	61,21 a	59,04 a
Luas Daun (cm ²)	5,773 a	4,700 b
Luas Kanopi (m ²)	15,14 a	14,81 a
Jumlah Bunga Betina (bunga)	14,33 a	12,33 a
Jumlah Bunga Jantan (bunga)	16,33 a	18,66 a
Berat Tandan (kg)	24,47 a	21,77 b
Panjang Tandan (cm)	65,00 b	55,92 a
Diameter Tandan (cm)	38,57 a	35,18 b
Jumlah Tandan Buah/Pokok (buah)	8,000 a	7,040 a
Jumlah Buah/Tandan (butir)	60,08 b	54,04 a
Jumlah Buah Tidak Jadi/Tandan (butir)	17,94 a	20,28 b

Keterangan : Angka dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji t pada jenjang nyata 5 %

Berdasarkan hasil analisis uji t pada tabel 3 menunjukkan bahwa karakter agronomi budidaya tanaman kelapa sawit pada lahan datar dan lahan miring seperti tinggi tanaman, luas daun, berat tandan, panjang tandan, diameter tandan, jumlah buah per tandan dan jumlah buah tidak jadi per tandan terdapat

beda nyata pada jenjang 5%. Secara kuantitas, karakter agronomi pada lahan datar memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan pada lahan miring. Adapun perbedaan rerata karakter agronomi pada lahan datar dan lahan miring dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Karakter agronomi tanaman kelapa sawit pada topografi datar dan miring

Perbedaan karakter agronomi antara lahan datar dan lahan miring untuk tinggi tanaman 2,09 %, luas daun 1,073 %, berat tandan

2,7%, panjang tandan 9,08% , diameter tandan 3,39%, jumlah buah per tandan 6,04% dan jumlah tidak jadi per tandan 2,34% .

$$\begin{aligned} \text{Nilai sex ratio pada lahan datar} &= \frac{\text{jumlah bunga betina}}{\text{jumlah bunga betina+bunga jantan}} \times 100\% \\ &= \frac{14,33}{14,33 + 16,33} \times 100\% \\ &= 46,74\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai sex ratio pada lahan miring} &= \frac{\text{jumlah bunga betina}}{\text{jumlah bunga betina+bunga jantan}} \times 100\% \\ &= \frac{12,33}{12,33 + 18,66} \times 100\% \\ &= 39,79\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai Fruit set pada lahan datar} &= \frac{\text{jumlah buah jadi}}{\text{jumlah buah jadi+buah tidak jadi}} \times 100\% \\ &= \frac{42,14}{42,14 + 17,94} \times 100\% \\ &= 70,14\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai fruit set pada lahan miring} &= \frac{\text{jumlah buah jadi}}{\text{jumlah buah jadi+buah tidak jadi}} \times 100\% \\ &= \frac{33,76}{33,76 + 20,28} \times 100\% \\ &= 62,48\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai sex ratio diatas yang membandingkan jumlah bunga betina terhadap keseluruhan jumlah bunga jantan dan jumlah bunga betina, menunjukkan nilai sex ratio pada lahan datar yaitu 46,74% lebih tinggi dari nilai sex ratio pada lahan miring yaitu 39,79% dan nilai *fruit set* yang membandingkan jumlah buah jadi

terhadap keseluruhan jumlah buah normal maupun buah abnormal menunjukkan nilai *fruit set* pada lahan datar yaitu 70,14% lebih tinggi dari nilai *fruit set* pada lahan miring yaitu 62,48%. Nilai sex ratio yang tinggi pada lahan datar ditunjukkan dengan banyaknya bunga betina yang jadi sebaliknya nilai sex ratio yang rendah pada lahan miring

ditunjukkan dengan banyaknya bunga jantan yang jadi dan nilai *fruit set* yang tinggi pada lahan datar ditunjukkan dengan banyak buah yang jadi sebaliknya nilai *fruit set* rendah pada lahan miring ditunjukkan dengan banyaknya buah partenokarpi.

Produktivitas Kelapa Sawit Pada Lahan Datar dan Lahan Miring

Untuk analisis data produksi dalam periode panen selama 5 tahun terakhir, dilakukan dengan melihat kecenderungan data produksi yang diperoleh pada lahan datar dan lahan miring mulai dari tahun 2012 sampai 2016 dapat dilihat pada Tabel berikut ini ;

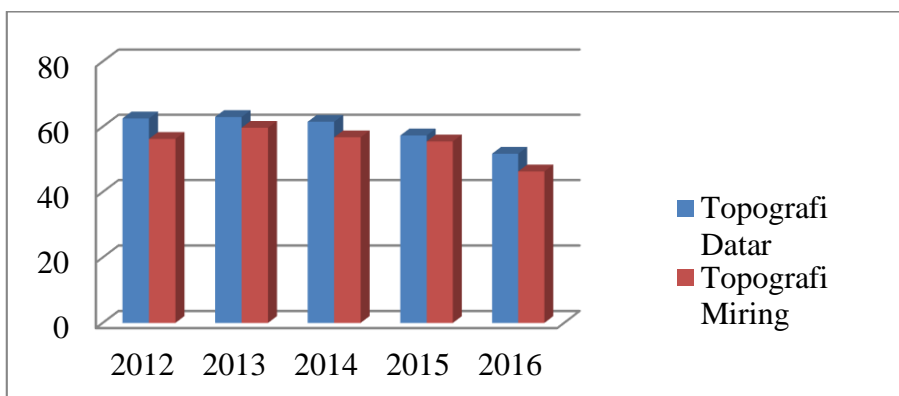
Tabel 4. Produktivitas kelapa sawit pada lahan datar dan lahan miring di PT. Buana Kijang Mas Estate

Tahun	Produksi Kelapa Sawit (ton/tahun)	
	Topografi Lahan	
	Datar	Miring
2012	750,597a	675,081b
2013	755,804a	716,041a
2014	738,158a	681,027b
2015	687,804a	665,674a
2016	620,603a	555,415b

Keterangan : Angka dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji t pada jenjang nyata 5 %.

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel diatas menunjukkan bahwa terjadi perbedaan antara produksi tandan buah segar yang dihasilkan pada lahan datar dan lahan miring selama 5 tahun dimulai dari tahun 2012 sampai 2016. Dari tabel diatas menunjukkan bahwa produktivitas kelapa sawit pada lahan datar lebih tinggi dibandingkan dengan lahan miring dan dibuktikan bahwa pada tahun 2012,2014 dan 2016 produktivitas (ton/tahun) tanaman kelapa sawit terdapat beda nyata pada jenjang 5% . Dengan hal ini membuktikan bahwa faktor topografi sangat berpengaruh dalam pembentukan tandan

bunga dan peningkatan *fruit set* sehingga menyebabkan produksi tandan buah kelapa sawit berbeda disetiap lahan datar dan lahan miring (Risza.1986). Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa produksi tertinggi kelapa sawit terjadi pada tahun 2013 baik pada lahan datar maupun pada lahan miring dengan produksi 755,804 (ton/tahun) pada lahan datar dan 716,041(ton/tahun) pada lahan miring, ini membuktikan bahwa terjadi peningkatan sex ratio dan *fruit set* pada tahun 2013. Adapun rerata produksi kelapa sawit yang dapat dilihat pada Gambar dibawah ini



Gambar 2. Produksi kelapa sawit pada topografi datar dan miring

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa rerata produktivitas kelapa sawit dari tahun 2012 sampai 2016 pada lahan datar lebih tinggi pada lahan miring. Gambar diatas juga menunjukkan terjadi peningkatan produksi pada tahun 2013 baik pada lahan datar maupun lahan miring dengan rerata produksi 62,99 (ton/tahun) pada lahan datar dan 59,68 (ton/tahun).

PEMBAHASAN

Keragaman pertumbuhan dan produktivitas tanaman kelapa sawit terutama disebabkan oleh beragamnya sifat tanah dan topografi lahan di areal budidaya tanaman kelapa sawit. Sifat tanah dan topografi lahan terbentuk secara alamiah sebagai akibat dari proses pedogenesis mulai dari bahan induk yang berkembang menjadi tanah pada berbagai kondisi lahan. Sehubungan dengan tingginya keragaman tanah tersebut maka informasi yang lebih obyektif tentang kesuburan tanah di setiap jenis tanah sangat diperlukan untuk lebih mengarahkan pada tindakan manajemen tanah serta upaya pemeliharaan kultur teknik kelapa sawit, (Soepadiyo, 2007).

Soepadiyo (2007) mengemukakan bahwa topografi lahan kurang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kelapa sawit, namun sangat berpengaruh terhadap manajemen kebun, antara lain pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT = hama, penyakit dan gulma) dan pemupukan. Kemiringan yang ideal adalah antara 0-15° (datar-berombak), dan masih dianjurkan sampai kemiringan 30% atau 8-15° (bergelombang). Topografi tanah sangat erat kaitannya dengan kedalaman air tanah. Pada topografi lahan dengan kemiringan 18-30% rata-rata memiliki kedalaman air tanah jauh dari permukaan tanah, sehingga air tanah tidak dapat terjangkau oleh akar.

Bentuk topografi lahan erat kaitannya dengan kedalaman efektif tanah. Dilahan datar dengan tingkat kemiringan lereng 0-3% dan umumnya memiliki kedalaman efektif yang tebal (ketebalan tanah yang optimal untuk perkembangan perakaran lebih dari 120

cm) adalah yang terbaik untuk perakaran kelapa sawit.

Sebagian besar tanaman kelapa sawit berada pada wilayah berombak sampai bergelombang dengan tingkat kemiringan lereng 3-15%, dan kedalaman efektif berkisar sedang sampai agak dalam (kedalaman efektif 80-120 cm). Pada tingkat kemiringan >18% memiliki kedalaman tanah agak dangkal, kelapa sawit juga dapat tumbuh asalkan cukup dalam pengawetan tanah.

Faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman adalah tanah, iklim dan jenis varietas tanaman. Ketiganya saling berkaitan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil produksi dan alah satu yang termasuk faktor tanah yaitu kemiringan lahan.

Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa nilai sex ratio dan *fruit set* tanaman kelapa sawit pada lahan datar dengan kemiringan <8° (<17,78%) dan yang diusahakan pada lahan miring yaitu dengan kemiringan lahan 8,1° – 15° (18-33,34%) ternyata memberikan hasil yang sangat berbeda. Sesuai hasil analisis dapat diketahui bahwa nilai sex ratio yang membandingkan jumlah bunga betina terhadap keseluruhan jumlah bunga jantan dan bunga betina, menunjukkan nilai sex ratio pada lahan datar yaitu 46,74% lebih tinggi dari nilai sex ratio pada lahan miring yaitu 39,79% dan nilai *fruit set* yang membandingkan jumlah buah jadi terhadap keseluruhan jumlah buah normal maupun buah abnormal menunjukkan nilai *fruit set* pada lahan datar yaitu 70,14% lebih tinggi dari nilai *fruit set* pada lahan miring yaitu 62,48%. Nilai sex ratio yang tinggi pada lahan datar ditunjukkan dengan banyaknya bunga betina yang jadi sebaliknya nilai sex ratio yang rendah pada lahan miring ditunjukkan dengan banyaknya bunga jantan yang jadi dan nilai *fruit set* yang tinggi pada lahan datar ditunjukkan dengan banyak buah yang jadi sebaliknya nilai *fruit set* rendah pada lahan miring ditunjukkan dengan banyaknya buah partenokarpi. Keadaan topografi dengan kemiringan 18-33,34% akan mempengaruhi iklim mikro disekitar

kebun. Pada topografi miring maka panjang penyinaran dan intensitas penyinaran yang sampai ke tanaman kelapa sawit lebih rendah dari pada dilahan datar. Berdasarkan pengamatan intensitas penyinaran sesuai tabel 2 maka diketahui pengaruh berkurangnya radiasi sinar matahari yang sampai pada tanaman kelapa sawit maka akan berpengaruh pula pada temperatur udara dan kelembaban di lokasi kebun. Lama penyinaran matahari yang kurang akan mengurangi proses asimilasi dalam pembentukan buah dan mengurangi jumlah bunga betina. Pengaruh radiasi matahari akan semakin besar bila curah hujan dalam keadaan optimal dan intensitas radiasi matahari terutama dari bagian panjang gelombang 0,4 - 0,7 mikron juga berpengaruh terhadap laju fotosintesis. Jika intensitas radiasi matahari dari panjang gelombang tersebut turun 20% maka fotosintesis potensial tanaman akan turun 50%.

Demikian pula jumlah curah hujan yang dapat diserap tanaman kelapa sawit lebih sedikit, karena curah hujan yang jatuh pada lahan miring akan hilang ke daerah yang lebih rendah akibat perbedaan tinggi permukaan. Hal tersebut dapat berpengaruh pada proses-proses fisiologi tanaman . Pada fase generatif ketersediaan air yang kurang menyebabkan terjadinya penurunan produksi tanaman akibatnya terhambatnya pembentukan bunga betina , meningkat jumlah bunga jantan , pembuahan terganggu, gugur buah muda, bentuk buah dengan ukuran yang kecil dan rendemen minyak berkurang karena *fruitset* yang rendah.

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa produktivitas kelapa sawit pada lahan datar lebih tinggi dibandingkan dengan lahan miring selama 5 tahun dimulai dari tahun 2012 sampai 2016 dengan hal ini membuktikan bahwa faktor topografi sangat berpengaruh dalam pembentukan tandan bunga dan peningkatan *fruit set* sehingga menyebabkan produksi tandan buah kelapa sawit berbeda disetiap lahan datar dan lahan miring (Risza.1986). Dari tabel 4 juga dapat diketahui bahwa produksi tertinggi kelapa sawit terjadi pada tahun 2013 baik pada

lahan datar maupun pada lahan miring dengan produksi 755,804 (ton/tahun) pada lahan datar dan 716,041(ton/tahun) pada lahan miring, ini membuktikan bahwa pembentuk sex ratio dan *fruit set* mengalami peningkatan pada tahun 2013 hal ini dikarenakan curah hujan pada tahun 2012 dan tahun 2013 merata sepanjang tahun dan tidak terdapat bulan kering pada tahun 2013. Namun sebaliknya pada tahun 2014 sampai 2016 produktivitas kelapa sawit baik pada lahan datar maupun pada lahan miring mengalami penurunan dikarenakan pada tahun 2013 sampai tahun 2016 terdapat bulan kering yang merupakan faktor pembatas ringan sehingga mengurangi pembentukan sex ratio dan *fruit set*. Sesuai pendapat Hakim (1995) yang menyatakan bahwa kesuburan tanah menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap produksi karena perbedaan air, tanah, unsur hara dan panjang penyinaran matahari pada lahan datar dan lahan miring berbeda. Tanah pada lahan datar mampu menyimpan air karena sifat kelerengan mengalirkan air ke daerah yang lebih rendah.

Berdasarkan hasil analisis uji t pada tabel 3 menunjukkan bahwa karakter agronomi tanaman kelapa sawit pada lahan datar dan lahan miring seperti tinggi tanaman, luas daun, berat tandan, panjang tandan, diameter tandan, jumlah buah per tandan dan jumlah buah tidak jadi per tandan terdapat beda nyata pada jenjang 5%. Sedangkan karakter agronomi berupa parameter diameter batang, luas kanopi, jumlah bunga betina, jumlah bunga jantan dan jumlah tandan buah per pokok tidak terdapat beda nyata pada jenjang 5%. Parameter tinggi tanaman pada lahan miring memiliki rerata nilai yaitu 14,03 m² lebih tinggi dari lahan datar yaitu 11,94 m² hal ini terjadi etiolasi tanaman pada lahan miring dikarenakan tanaman kurang mendapatkan intensitas penyinaran yang merata sehingga mempengaruhi pada proses fisiologi tanaman demikian juga parameter jumlah buah jadi per pokok dan jumlah buah tidak jadi per pokok pada lahan miring memiliki rerata nilai yang lebih tinggi dari lahan datar.

Secara kuantitas karakter agronomi pada lahan datar memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan pada lahan miring. Hal ini terjadi karena pada lahan datar selain penyinaran yang optimal juga kandungan air dan kandungan unsur hara lebih banyak tersedia di dalam tanah dibandingkan dengan lahan miring. Pada lahan miring kerusakan akibat erosi yang paling nyata adalah terangkutnya lapisan olah tanah, karena dalam lapisan tersebut tersedia dalam jumlah banyak unsur hara yang penting bagi tanaman (liat dan debu) yang aktif dalam reaksi pertukaran kation dalam tanah (Hakim. 1995), Pada lahan datar kerusakan akibat erosi sedikit sekali kemungkinan untuk tererosi karena kemiringannya hanya 0-3% (Arsyad. 1982). Hal ini menunjukkan bahwa tanaman kelapa sawit pada lahan datar dan lahan miring memiliki penyerapan unsur hara yang berbeda sehingga berpengaruh terhadap parameter karakter agronomi tanaman kelapa sawit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan tentang pengaruh topografi terhadap sex ratio dan *fruit set* maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai sex ratio pada lahan datar lebih tinggi yaitu 46,74% dari nilai sex ratio pada lahan miring yaitu 39,79%.
2. Nilai *fruit set* pada lahan datar lebih tinggi yaitu 70,14% dari nilai *fruit set* pada lahan miring yaitu 62,48%.
3. Keragaan vegetatif kelapa sawit pada lahan datar lebih baik dari lahan miring.

DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, S. 1982. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung. P; 486.
Astuti, Y. T. H. 2011. Diktat Kuliah Fisiologi Tanaman. Instiper. Yogyakarta.

Fauzi, Y., Widyastuti, Satyawibawa, Hartono. 2004. *Kelapa Sawit: Budidaya Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisa Usaha dan Pemasaran*. Penebar Swadaya. Jakarta.
Gardner, F. P., R. Pearce, R. C. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
Hakim, M. 2007. *Teknis agronomis dan manajemennya (tinjauan teori dan praktis)*. Lembaga Pupuk Indonesia. Jakarta.
Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Presseindo. Jakarta.
Lubis, A. U. 1989. *Kelapa Sawit di Indonesia*. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat. Pemantangiantar.
Nurhakim, Y.I. 2014. *Perkebunan Kelapa Sawit, Cepat Panen*. Jakarta.
Pardede DJ. 1987. *Aspek Biologi Serangga Penyerbuk Kelapa Sawit*. Makalah Pertemuan Balai Penelitian dan Direksi PTP. April, 1987, ditanjung morawi.
Pahan, I. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.
Purba, P. 1989. *Optimalisasi Produksi Kelapa Sawit pada Lahan Berlereng Curam*. Warta PPKS, Medan. Vol. 6 (3) : 109-113.
Risza S. 1994. *Kelapa Sawit, Upaya Peningkatan Produktivitas*. Kanisius Yogyakarta.
Sastrosayono, S. 2003. *Kiat mengatasi permasalahan praktis budidaya kelapa sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
Satyawibawa, I, dan Widyastuti Y.E., 1992. *Kelapa Sawit (Elaeis quineensis Jacq.)*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal:109-111.