

Keanekaragaman Vegetasi Bawah pada Perkebunan Kelapa Sawit dengan Tahun Tanam yang Berbeda di PT. Gunta Samba Jaya

Raden Respati^{*)}, Betti Yuniasih, Y. Th. Maria Astuti

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi: arespati32@gmail.com

ABSTRAK

Keanekaragaman vegetasi bawah pada tanaman kelapa sawit dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya perbedaan umur tanaman kelapa sawit. Perbedaan umur tanaman kelapa sawit akan ntensitas cahaya yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji keanekaragaman vegetasi bawah di perkebunan kelapa sawit dengan tahun tanam yang berbeda. Penelitian dilakukan di perkebunan kelapa sawit dengan tahun tanam 2007, 2012, dan 2017 di PT. Gunta Samba Jaya, Merapun Estate (MRPE), di Kampung Merapun, Kecamatan Kelay, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur, pada bulan Januari hingga Februari 2025. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuadrat ukuran 1m x 1m, pada setiap blok diambil sampel 1 plot sampel yang mewakili 1Ha area kebun kelapa sawit, dan memiliki total 30 plot sampel untuk setiap blok. Plot sampel yang digunakan adalah kuadrat yang berukuran 1m x 1m. Analisis data menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shanon-Wiener. Hasil penelitian menunjukkan tahun tanam yang memiliki keanekaragaman tertinggi adalah tanaman kelapa sawit muda dan yang memiliki keanekaragaman terendah adalah tanaman kelapa sawit tua. Jenis vegetasi bawah yang tahan naungan adalah *Peperomia pellucida* dan yang tidak tahan naungan adalah *Ageratum conyzoides*. Vegetasi bawah untuk ketiga tahun tanam tersebut memiliki tingkat keanekaragaman yang termasuk dalam kategori sedang yaitu dengan nilai $1 < H' < 3$, dengan nilai H' masing-masing sebesar 1,96 untuk tahun tanam 2007, 2,35 untuk tahun tanam 2012, dan 2,38 untuk tahun tanam 2017. Vegetasi bawah yang memiliki nilai dominansi tinggi adalah *Asytasia gangetica*, *Ageratum conyzoides*, *Peperomia pellucida*, *Oplimenus undulatifolius*, dan *Spermacoce alata*, dan tidak ada spesies yang dominan.

Kata Kunci: Vegetasi bawah, Tahun tanam, Keanekaragaman.

PENDAHULUAN

Keanekaragaman vegetasi merupakan indikator penting dalam penilaian kesehatan ekosistem. Secara umum, keanekaragaman ini terdiri dari dua komponen utama, yaitu keanekaragaman spesies dan keanekaragaman genetik. Keanekaragaman spesies merujuk pada jumlah spesies yang berbeda dalam suatu area, sementara keanekaragaman genetik berkaitan dengan variasi genetik dalam spesies tersebut (Gaston, 2000). Keanekaragaman ini tidak hanya penting untuk stabilitas ekosistem, tetapi juga untuk pemeliharaan fungsi ekosistem yang mendukung kehidupan, seperti siklus nutrisi, pengendalian hama, dan pemeliharaan kualitas tanah dan air.

Salah satu cara untuk mengukur keanekaragaman vegetasi adalah dengan menggunakan indeks keanekaragaman, seperti indeks Shannon-Wiener, yang menghitung kekayaan spesies serta distribusi individu antar spesies. Indeks ini memberikan gambaran mengenai kompleksitas komunitas vegetasi. Indeks yang lebih tinggi menunjukkan bahwa

spesies-spesies dalam komunitas tersebut tersebar merata, yang mengindikasikan stabilitas ekosistem yang lebih baik (Shannon & Weaver, 1949).

Keanekaragaman vegetasi juga memiliki hubungan erat dengan faktor lingkungan, seperti tanah, iklim, dan pengaruh manusia. Penelitian oleh (David Tilman, 2001) menunjukkan bahwa ekosistem dengan keanekaragaman vegetasi yang tinggi cenderung lebih tahan terhadap perubahan lingkungan, seperti fluktuasi iklim dan serangan hama. Selain itu, keberagaman ini dapat mempengaruhi produktivitas ekosistem; komunitas vegetasi yang beragam seringkali lebih produktif dibandingkan dengan komunitas yang monokultur.

Perkebunan kelapa sawit juga mengubah komposisi vegetasi di wilayah tersebut. Hutan yang diubah menjadi perkebunan kelapa sawit mengalami penurunan keanekaragaman jenis tanaman karena adanya perbedaan dalam struktur dan sifat-sifat tanah. Penanaman monokultur kelapa sawit mengurangi variasi spesies tumbuhan bawah yang mampu bertahan, sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem. Struktur tegakan kelapa sawit yang tinggi dan kanopi yang rapat mengurangi penetrasi cahaya matahari ke dasar hutan, yang mempengaruhi pertumbuhan vegetasi bawah. Di bawah kanopi kelapa sawit, hanya sedikit tumbuhan yang mampu tumbuh, dan biasanya yang tumbuh adalah spesies yang toleran terhadap kondisi cahaya rendah (Rembold et al., 2017)

Vegetasi bawah atau *understorey* merupakan kumpulan tumbuhan yang tumbuh di lapisan bawah suatu ekosistem, yang mencakup jenis-jenis tanaman seperti rumput, herba, semak, dan beberapa tumbuhan paku yang tumbuh di bawah kanopi pohon-pohon utama. Dalam perkebunan kelapa sawit, vegetasi bawah sering kali dianggap sebagai kompetitor bagi tanaman utama karena dapat mengganggu pertumbuhan kelapa sawit. Namun, vegetasi bawah juga memiliki peran ekologis yang penting, seperti menjaga kelembaban tanah, menekan gulma, serta sebagai habitat dan sumber pakan bagi berbagai jenis fauna (Foster et al., 2011)

Tahun tanam atau umur dari perkebunan kelapa sawit sangat mempengaruhi keanekaragaman vegetasi bawah. Pada fase awal penanaman, sinar matahari yang masih banyak mencapai permukaan tanah mendorong tumbuhnya berbagai jenis vegetasi bawah. Namun, seiring bertambahnya umur tanaman kelapa sawit, tajuk tanaman mulai menutupi area bawah sehingga intensitas cahaya yang mencapai tanah menurun dan keanekaragaman vegetasi bawah cenderung berkurang (R. H. V. & P. B., 2015).

Dalam penelitian sebelumnya, dijelaskan bahwa perkebunan dengan umur lebih muda memiliki keanekaragaman vegetasi bawah yang lebih tinggi dibandingkan perkebunan yang lebih tua (Gilbert, 2017). Perbedaan ini penting untuk diketahui karena dapat membantu dalam merancang strategi manajemen perkebunan yang ramah lingkungan, misalnya dengan memanfaatkan vegetasi bawah sebagai alternatif pengendalian gulma atau sebagai elemen konservasi keanekaragaman hayati.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis vegetasi bawah pada perkebunan kelapa sawit dan menganalisis pengaruh tahun tanam terhadap keanekaragaman vegetasi bawah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Februari 2025 di PT. Gunta Samba Jaya di Kampung Merapun, Kecamatan Kelay, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian ini dilakukan di 3 blok penelitian yaitu blok G02 dengan tahun tanam 2017 atau pada tanaman yang berumur 7 tahun, blok M49 dengan tahun tanam 2012 atau pada tanaman yang berumur 12 tahun, dan blok M18 dengan tahun tanam 2007 atau pada tanaman yang berumur 17 tahun. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode kuadrat dengan ukuran plot sampel 1m x 1m, pada setiap blok diambil sampel 1 plot sampel yang

mewakili 1Ha area kebun kelapa sawit, dan memiliki total 30 plot sampel untuk setiap blok. Pengolahan data dilakukan dengan penerapan rumus-rumus dari (Kent, 2011), setelah itu penghitungan indeks keanekaragaman menggunakan rumus indeks Shanon-Wiener

Parameter penelitian meliputi Kerapatan Mutlak (KM), Frekuensi Mutlak (FM), Dominansi Mutlak (DM), Kerapatan Nisbi (KN), Frekuensi Nisbi (FN), Dominansi Nisbi (DN), Nilai Penting (NP), *Summed Dominance Ratio* (SDR), Indeks Keanekaragaman Shanon-Wiener, Lebar Kanopi, dan Intensitas Cahaya.

Rumus Indeks Keanekaragaman Shanon-Wiener:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \cdot \ln(p_i))$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi vegetasi bawah ini menggunakan rumus menurut (Kent, 2011). Terdapat beberapa parameter seperti KM, DM, FM, KN, DN, FN, dan SDR.

Tabel 1. Vegetasi Bawah Perkebunan Kelapa Sawit Muda (Tahun Tanam 2017)

No.	Nama Spesies	KM	DM	FM	KN (%)	DN (%)	FN (%)	SDR (%)
1	<i>Ageratum conyzoides</i>	1064	225,34	29	42,27	29,8	17,06	29,71
2	<i>Amaranthus spinosus</i>	3	2,24	2	0,12	0,3	1,18	0,53
3	<i>Asplenium pellucidium</i>	4	1,12	1	0,16	0,15	0,59	0,3
4	<i>Asystasia gangetica</i>	199	157,106	22	7,91	20,78	12,94	13,87
5	<i>Clidemia hirta</i>	73	18,72	9	2,9	2,48	5,29	3,56
6	<i>Commelina difusa</i>	25	1,5	1	0,99	0,2	0,59	0,59
7	<i>Cyperus rotundus</i>	71	15,61	5	2,82	2,06	2,94	2,61
8	<i>Dryopteris cristata</i>	99	54,81	13	3,93	7,25	7,65	6,28
9	<i>Elaeis guineensis</i>	28	43,36	8	1,11	5,73	4,71	3,85
10	<i>Erigeron sumatrensis</i>	5	0,46	2	0,2	0,06	1,18	0,48
11	<i>Homalanthus populifolius</i>	30	26,76	9	1,19	3,54	5,29	3,34
12	<i>Imperata cylindrica</i>	58	11,64	7	2,3	1,54	4,12	2,65
13	<i>Lydogium circinatum</i>	11	1,52	3	0,44	0,2	1,76	0,8
14	<i>Mimosa pudica</i>	17	0,73	4	0,68	0,1	2,35	1,04
15	<i>Nephrolepis biserrata</i>	72	64,48	11	2,86	8,53	6,47	5,95
16	<i>Oldenlandia corymbosa</i>	10	1,44	4	0,4	0,19	2,35	0,98
17	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	426	63,79	19	16,92	8,44	11,18	12,18
18	<i>Paspalum conjugatum</i>	29	11,38	2	1,15	1,5	1,18	1,28
19	<i>Peperomia pellucida</i>	12	1,01	1	0,48	0,13	0,59	0,4
20	<i>Phyllanthus urinaria</i>	117	20,28	5	4,65	2,68	2,94	3,42
21	<i>Spermacoce alata</i>	164	32,88	13	6,52	4,35	7,65	6,17
TOTAL		2517	756,18	170	100	100	100	100

Ket: KM = Kerapatan Mutlak, FM = Frekuensi Mutlak, DM = Dominansi Mutlak, KN = Kerapatan Nisbi, FN = Frekuensi Nisbi, DN = Dominansi Nisbi, SDR = *Summed Dominance Ratio*

Berdasarkan hasil analisis vegetasi bawah yang dilakukan pada tanaman kelapa sawit muda dengan tahun tanam 2017, vegetasi bawah pada tanaman kelapa sawit muda berjumlah 21. *Ageratum conyzoides* memiliki nilai SDR tertinggi dibandingkan dengan vegetasi bawah yang lain dan memiliki nilai kerapatan nisbi, frekuensi nisbi, dan dominansi nisbi tertinggi dibandingkan dengan spesies lainnya. Nilai kerapatan nisbi yang tinggi menunjukkan bahwa jumlah individu *A. conyzoides* sangat mendominasi dalam satuan luas area pengamatan. Demikian pula, frekuensi nisbi yang tinggi menandakan bahwa spesies ini tersebar merata hampir di seluruh plot pengamatan. Nilai dominansi nisbi tertinggi menunjukkan bahwa *A. conyzoides* memiliki ukuran tajuk atau luasan penutupan yang paling besar secara relatif, dibandingkan spesies lain dalam komunitas vegetasi bawah.

Tingginya nilai kerapatan, frekuensi, dan dominansi nisbi dari *Ageratum conyzoides* mengindikasikan bahwa spesies ini merupakan spesies yang paling menonjol atau dominan di antara vegetasi bawah lainnya. Dominasi ini mencerminkan kemampuan adaptasi *A. conyzoides* yang tinggi terhadap kondisi lingkungan di sekitar lokasi penelitian, termasuk kemampuan bersaing dalam mendapatkan cahaya, air, dan unsur hara.

Tabel 2. Vegetasi Bawah Perkebunan Kelapa Sawit Remaja (Tahun Tanam 2012)

No.	Nama Spesies	KM	DM	FM	KN (%)	DN (%)	FN (%)	SDR (%)
1	<i>Ageratum conyzoides</i>	654	84,41	19	19,9	10,85	12,75	14,5
2	<i>Asplenium pellucidum</i>	67	4,01	4	2,04	0,52	2,68	1,75
3	<i>Asystasia gangetica</i>	386	323,66	29	11,74	41,62	19,46	24,28
4	<i>Broussonetia papyrifera</i>	1	1,23	1	0,03	0,16	0,67	0,29
5	<i>Carex obnupta</i>	46	5,91	3	1,4	0,76	2,01	1,39
6	<i>Clidemia hirta</i>	12	3,35	2	0,37	0,43	1,34	0,71
7	<i>Commelina difusa</i>	8	4,73	2	0,24	0,61	1,34	0,73
8	<i>Cyperus rotundus</i>	258	53,54	13	7,85	6,88	8,72	7,82
9	<i>Dryopteris cristata</i>	46	9,44	9	1,4	1,21	6,04	2,88
10	<i>Elaeis guineensis</i>	15	92,36	8	0,46	11,88	5,37	5,9
11	<i>Eleusin indica</i>	46	13,31	1	1,4	1,71	0,67	1,26
12	<i>Euphorbia hirta</i>	4	2,35	2	0,12	0,3	1,34	0,59
13	<i>Mimosa pudica</i>	8	0,38	2	0,24	0,05	1,34	0,54
14	<i>Nephrolepis biserrata</i>	2	4,1	1	0,06	0,53	0,67	0,42
15	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	140	43,7	14	4,26	5,62	9,4	6,42
16	<i>Paspalum conjugatum</i>	9	5,12	1	0,27	0,66	0,67	0,53
17	<i>Peperomia pellucida</i>	1151	94,77	20	35,02	12,19	13,42	20,21
18	<i>Phyllanthus urinaria</i>	16	1,14	5	0,49	0,15	3,36	1,33
19	<i>Pilea microphylla</i>	264	10,34	1	8,03	1,33	0,67	3,34
20	<i>Plectranthus amboinicus</i>	37	8,23	1	1,13	1,06	0,67	0,95
21	<i>Rhynchosia minima</i>	1	0,12	1	0,03	0,02	0,67	0,24
22	<i>Solanum torvum</i>	29	3,55	2	0,88	0,46	1,34	0,89
23	<i>Spermacoce alata</i>	87	7,91	8	2,65	1,02	5,37	3,01
TOTAL		3287	777,66	149	100	100	100	100

Ket: KM = Kerapatan Mutlak, FM = Frekuensi Mutlak, DM = Dominansi Mutlak, KN = Kerapatan Nisbi, FN = Frekuensi Nisbi, DN = Dominansi Nisbi, SDR = *Summed Dominance Ratio*

Hasil analisis vegetasi bawah menunjukkan bahwa *Asystasia gangetica* memiliki SDR tertinggi dibandingkan vegetasi bawah lainnya dan memiliki nilai frekuensi nisbi dan dominansi nisbi tertinggi di antara spesies lainnya. Tingginya frekuensi nisbi mengindikasikan bahwa *A. gangetica* tersebar secara luas dan merata pada hampir semua petak pengamatan, mencerminkan adaptabilitas yang tinggi terhadap berbagai kondisi iklim mikro dan jenis tanah dalam kawasan perkebunan. Sementara itu, dominansi nisbi tertinggi menunjukkan bahwa spesies ini memiliki luasan penutupan tajuk atau biomassa yang lebih besar dibandingkan spesies lain menjadikannya sebagai salah satu komponen struktural yang penting dalam komunitas vegetasi bawah.

Meskipun nilai kerapatan nisbinya tidak tertinggi, kemampuan *A. gangetica* untuk mendominasi area tumbuh dan menyebar merata menunjukkan bahwa spesies ini memanfaatkan ruang tumbuh secara efisien dan mampu bertahan dengan baik di bawah naungan tanaman kelapa sawit remaja. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh (Yusuf et al., 2018) yang menyebutkan bahwa *A. gangetica* mampu bertahan di bawah naungan sedang hingga tinggi dan membentuk penutupan tanah yang rapat, sehingga efektif dalam mengendalikan erosi dan menekan pertumbuhan gulma yang lain. Dengan dominansi dan distribusi yang tinggi, spesies ini dapat menjadi vegetasi bawah yang diandalkan untuk mendukung keberlanjutan lingkungan dalam sistem perkebunan kelapa sawit.

Tabel 3. Vegetasi Bawah Perkebunan Kelapa Sawit Tua (Tahun Tanam 2007)

No.	Nama Spesies	KM	DM	FM	KN (%)	DN (%)	FN (%)	SDR (%)
1	<i>Ageratum conyzoides</i>	464	161,29	25	22,49	22,51	17,99	21
	<i>Asplenium</i>	18	0,23	2	0,87	0,03	1,44	0,78
2	<i>pellucidium</i>							
3	<i>Asystasia gangetica</i>	107	170,14	22	5,19	23,75	15,83	14,92
	<i>Broussonetia</i>	9	1,7	1	0,44	0,24	0,72	0,46
4	<i>papyrifera</i>							
5	<i>Carex obnupta</i>	58	26,8	5	2,81	3,74	3,6	3,38
6	<i>Collenium</i>	4	2,3	1	0,19	0,32	0,72	0,41
7	<i>Commelina difusa</i>	70	25,98	13	3,39	3,63	9,35	5,46
8	<i>Elaeis guineensis</i>	11	9	4	0,53	1,26	2,88	1,56
9	<i>Euphorbia hirta</i>	3	6,3	1	0,15	0,88	0,72	0,58
10	<i>Lindernia rofundifolia</i>	11	4,3	1	0,53	0,6	0,72	0,62
11	<i>Mimosa pudica</i>	9	0,21	3	0,44	0,03	2,16	0,87
	<i>Oplimenus</i>	43	12,4	5	2,08	1,73	3,6	2,47
12	<i>undulatifolius</i>							
13	<i>Paspalum conjugatum</i>	4	3,8	1	0,19	0,53	0,72	0,48
14	<i>Peperomia pellucida</i>	85	201,95	28	41,2	28,19	20,14	29,85
15	<i>Phyllanthus urinaria</i>	11	4,2	3	0,53	0,59	2,16	1,09
16	<i>Spermacoce alata</i>	391	85,79	24	18,95	11,98	17,27	16,06
	TOTAL	2063	716,39	139	100	100	100	100

Ket: KM = Kerapatan Mutlak, FM = Frekuensi Mutlak, DM = Dominansi Mutlak, KN = Kerapatan Nisbi, FN = Frekuensi Nisbi, DN = Dominansi Nisbi, SDR = *Summed Dominance Ratio*

Berdasarkan hasil analisis tabel 3, vegetasi bawah di areal perkebunan kelapa sawit tua dengan tahun tanam 2007 berjumlah 15 vegetasi bawah, diketahui bahwa *Peperomia pellucida* memiliki nilai SDR tertinggi dibandingkan dengan vegetasi bawah yang lain, dan memiliki nilai kerapatan nisbi, frekuensi nisbi, dan dominansi nisbi tertinggi dibandingkan spesies lainnya. Nilai kerapatan nisbi yang tinggi menunjukkan bahwa *Peperomia pellucida* memiliki jumlah individu paling banyak dalam setiap plot sampel yang diamati. Hal ini mengindikasikan bahwa spesies ini mampu berkembang biak dengan baik dan memiliki strategi regenerasi yang efisien.

Secara keseluruhan, ketiga parameter ini mengindikasikan bahwa *Peperomia pellucida* adalah spesies yang paling mendominasi komunitas vegetasi bawah pada tanaman kelapa sawit tua dengan tahun tanam 2007. Dominasi tersebut dapat menjadi indikator bahwa spesies ini mampu beradaptasi dengan baik terhadap kondisi agroekosistem kelapa sawit, terutama pada tanaman kelapa sawit tua di mana naungan dan kelembaban yang tinggi mendukung pertumbuhannya.

Indeks keanekaragaman vegetasi merupakan ukuran yang menunjukkan seberapa beragam jenis vegetasi dalam suatu ekosistem. Nilai indeks keanekaragaman (H') digunakan untuk merepresentasikan kondisi populasi organisme secara kuantitatif, sehingga memudahkan analisis terhadap jumlah individu dari setiap spesies dalam suatu komunitas.

Tabel 4. Indeks Keanekaragaman Vegetasi Bawah Kelapa Sawit Muda
(Tahun Tanam 2017)

No.	Nama Spesies	NP (%)	SDR (%)	ni/N	ln ni/N	H'
1	<i>Ageratum conyzoides</i>	89,13	29,71	0,2971	-1,2137	0,3606
2	<i>Amaranthus spinosus</i>	1,59	0,53	0,0053	-5,2389	0,0278
3	<i>Asplenium pellucidium</i>	0,9	0,3	0,003	-5,8144	0,0174
4	<i>Asystasia gangetica</i>	41,62	13,87	0,1387	-1,9751	0,274
5	<i>Clidemia hirta</i>	10,67	3,56	0,0356	-3,3363	0,1187
6	<i>Commelina difusa</i>	1,78	0,59	0,0059	-5,1273	0,0304
7	<i>Cyperus rotundus</i>	7,83	2,61	0,0261	-3,6463	0,0951
8	<i>Dryopteris cristata</i>	18,83	6,28	0,0628	-2,7684	0,1738
9	<i>Elaeis guineensis</i>	11,55	3,85	0,0385	-3,2569	0,1254
10	<i>Erigeron sumatrensis</i>	1,44	0,48	0,0048	-5,342	0,0256
11	<i>Homalanthus populifolius</i>	10,02	3,34	0,0334	-3,3987	0,1136
12	<i>Imperata cylindrica</i>	7,96	2,65	0,0265	-3,6292	0,0963
13	<i>Lydogium circinatum</i>	2,4	0,8	0,008	-4,8272	0,0387
14	<i>Mimosa pudica</i>	3,12	1,04	0,0104	-4,5644	0,0475
15	<i>Nephrolepis biserrata</i>	17,86	5,95	0,0595	-2,8213	0,1679
16	<i>Oldenlandia corymbosa</i>	2,94	0,98	0,0098	-4,6251	0,0453
17	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	36,54	12,18	0,1218	-2,1055	0,2564
18	<i>Paspalum conjugatum</i>	3,83	1,28	0,0128	-4,36	0,0557
19	<i>Peperomia pellucida</i>	1,2	0,4	0,004	-5,5227	0,0221
20	<i>Phyllanthus urinaria</i>	10,27	3,42	0,0342	-3,3744	0,1155
21	<i>Spermacoce alata</i>	18,51	6,17	0,0617	-2,7854	0,1719
TOTAL		300	100			2,38

Tabel 5. Indeks Keanekaragaman Vegetasi Bawah Kelapa Sawit Remaja
(Tahun Tanam 2012)

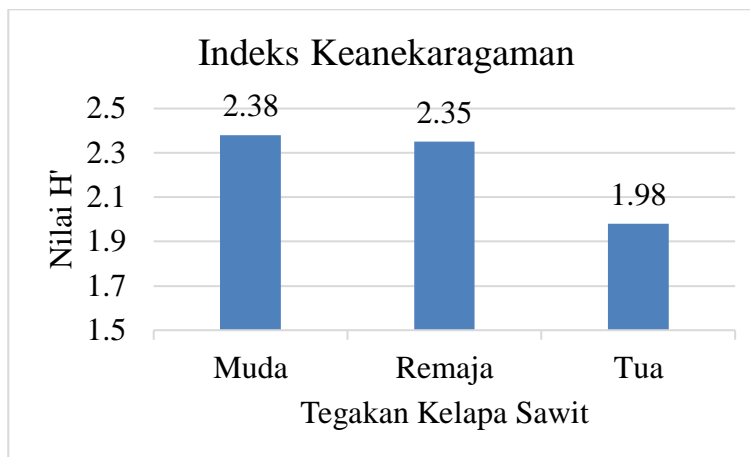
No.	Nama Spesies	NP (%)	SDR (%)	ni/N	ln ni/N	H'
1	<i>Ageratum conyzoides</i>	43,5	14,5	0,145	-1,931	0,28
2	<i>Asplenium pellucidum</i>	5,24	1,75	0,0175	-4,0477	0,0707
3	<i>Asystasia gangetica</i>	72,83	24,28	0,2428	-1,4157	0,3437
4	<i>Broussonetia papyrifera</i>	0,86	0,29	0,0029	-5,8549	0,0168
5	<i>Carex obnupta</i>	4,17	1,39	0,0139	-4,2752	0,0595
6	<i>Clidemia hirta</i>	2,14	0,71	0,0071	-4,9438	0,0352
7	<i>Commelina difusa</i>	2,19	0,73	0,0073	-4,9181	0,036
8	<i>Cyperus rotundus</i>	23,46	7,82	0,0782	-2,5485	0,1993
9	<i>Dryopteris cristata</i>	8,65	2,88	0,0288	-3,5458	0,1023
10	<i>Elaeis guineensis</i>	17,7	5,9	0,059	-2,8301	0,167
11	<i>Eleusin indica</i>	3,78	1,26	0,0126	-4,3735	0,0551
12	<i>Euphorbia hirta</i>	1,77	0,59	0,0059	-5,135	0,0302
13	<i>Mimosa pudica</i>	1,63	0,54	0,0054	-5,2124	0,0284
14	<i>Nephrolepis biserrata</i>	1,26	0,42	0,0042	-5,4733	0,023
15	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	19,27	6,42	0,0642	-2,745	0,1764
16	<i>Paspalum conjugatum</i>	1,6	0,53	0,0053	-5,2317	0,028
17	<i>Peperomia pellucida</i>	60,63	20,21	0,2021	-1,5991	0,3231
18	<i>Phyllanthus urinaria</i>	3,99	1,33	0,0133	-4,3202	0,0574
19	<i>Pilea microphylla</i>	10,03	3,34	0,0334	-3,398	0,1136
20	<i>Plectranthus amboinicus</i>	2,86	0,95	0,0095	-4,6547	0,0443
21	<i>Rhynchosia minima</i>	0,72	0,24	0,0024	-6,0365	0,0144
22	<i>Solanum torvum</i>	2,68	0,89	0,0089	-4,7176	0,0422
23	<i>Spermacoce alata</i>	9,03	3,01	0,0301	-3,5029	0,1055
	TOTAL	300	100			2,35

Tabel 6. Indeks Keanekaragaman Vegetasi Bawah Kelapa Sawit Tua
(Tahun Tanam 2007)

No.	Nama Spesies	NP (%)	SDR (%)	ni/N	ln ni/N	H'
1	<i>Ageratum conyzoides</i>	62,99	21	0,21	-1,5608	0,3277
2	<i>Asplenium pellucidum</i>	2,34	0,78	0,0078	-4,8521	0,0379
3	<i>Asystasia gangetica</i>	44,76	14,92	0,1492	-1,9024	0,2839
4	<i>Belimbing hutan</i>	1,39	0,46	0,0046	-5,3723	0,0249
5	<i>Carex obnupta</i>	10,15	3,38	0,0338	-3,3864	0,1146
6	<i>Collenium</i>	1,23	0,41	0,0041	-5,4932	0,0226
7	<i>Commelina difusa</i>	16,37	5,46	0,0546	-2,9082	0,1587
8	<i>Elaeis guineensis</i>	4,67	1,56	0,0156	-4,1632	0,0648
9	<i>Euphorbia hirta</i>	1,74	0,58	0,0058	-5,1475	0,0299
10	<i>Lindernia rofundifolia</i>	1,85	0,62	0,0062	-5,0871	0,0314
11	<i>Mimosa pudica</i>	2,62	0,87	0,0087	-4,7391	0,0414
12	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	7,41	2,47	0,0247	-3,7006	0,0914
13	<i>Paspalum conjugatum</i>	1,44	0,48	0,0048	-5,3365	0,0257
14	<i>Peperomia pellucida</i>	89,54	29,85	0,2985	-1,2091	0,3609
15	<i>Phyllanthus urinaria</i>	3,28	1,09	0,0109	-4,5166	0,0493
16	<i>Spermacoce alata</i>	48,19	16,06	0,1606	-1,8285	0,2938
TOTAL		300	100			1,96

Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman (H') vegetasi bawah di lahan perkebunan kelapa sawit dengan tahun tanam berbeda, diperoleh nilai H' sebesar 2,38 untuk tahun tanam 2017, 2,35 untuk tahun tanam 2012, dan 1,96 untuk tahun tanam 2007. Ketiga nilai tersebut berada dalam rentang $1 < H' < 3$, yang mengindikasikan bahwa tingkat keanekaragaman vegetasi pada ketiga tahun tanam tersebut tergolong sedang (Magurran, 2004).

Nilai indeks keanekaragaman (H') tertinggi ditemukan pada tahun tanam 2017 (2,38), menunjukkan bahwa pada umur kelapa sawit yang lebih muda, keanekaragaman vegetasi bawah lebih tinggi karena kanopi belum rapat dan cahaya masih banyak mencapai tanah. Pada tahun tanam 2012, nilai H' sedikit menurun (2,35) seiring pertambahan umur tanaman yang menyebabkan kanopi mulai menutupi permukaan tanah, mengurangi intensitas cahaya dan membatasi pertumbuhan spesies yang tidak tahan naungan. Nilai H' terendah tercatat pada tahun tanam 2007 (1,96), saat kanopi sangat lebat sehingga membatasi cahaya, menurunkan suhu tanah, dan meningkatkan kelembapan, yang hanya memungkinkan vegetasi bawah yang tahan naungan ekstrem untuk bertahan.



Gambar 1. Diagram Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener

Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman vegetasi bawah tertinggi terdapat pada areal tanaman kelapa sawit muda, sedangkan yang terendah berada pada tanaman kelapa sawit tua. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') pada kelapa sawit muda tergolong dalam kategori sedang hingga tinggi, mencerminkan adanya banyak jenis vegetasi bawah dengan distribusi yang relatif merata. Hal ini dapat dijelaskan oleh kondisi lingkungan pada kebun kelapa sawit muda yang masih terbuka dan memiliki intensitas cahaya matahari yang tinggi di permukaan tanah. Kondisi tersebut mendukung pertumbuhan beragam spesies vegetasi bawah, baik berupa herba, semak, maupun gulma pionir.

Sebaliknya, pada kebun kelapa sawit tua, indeks keanekaragaman vegetasi bawah menurun secara signifikan. Hal ini disebabkan oleh tertutupnya kanopi yang rapat dan tingginya akumulasi serasah daun sawit yang menghalangi cahaya matahari mencapai permukaan tanah. Kondisi lingkungan yang cenderung lebih teduh dan lembap membatasi jenis vegetasi bawah yang dapat bertahan hidup, sehingga hanya spesies yang toleran terhadap naungan yang mendominasi. Akibatnya, keanekaragaman jenis menurun dan distribusi spesies menjadi tidak merata.

Tabel 7. Data Pengukuran Lebar Kanopi dan Intensitas Penyinaran

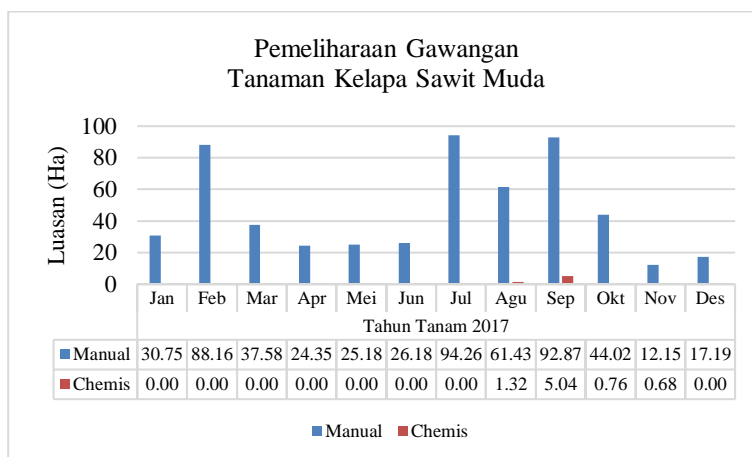
Tahun Tanam	Umur	Lebar Kanopi	Intensitas Penyinaran
2017	7 Tahun	9,8 m	7778 lux
2012	12 Tahun	11,10 m	5380 lux
2007	17 Tahun	12,38 m	2510 lux

Tahun tanam 2007 dengan umur 17 tahun memiliki lebar kanopi 12,38 meter dan intensitas penyinaran 2510 lux, pada tahun tanam 2012 dengan umur 12 tahun memiliki lebar kanopi 11,10 meter dan intensitas penyinaran 5380 lux, dan pada tahun tanam 2017 dengan umur 7 tahun memiliki lebar kanopi 9,8 meter dan intensitas penyinaran 7758 lux.

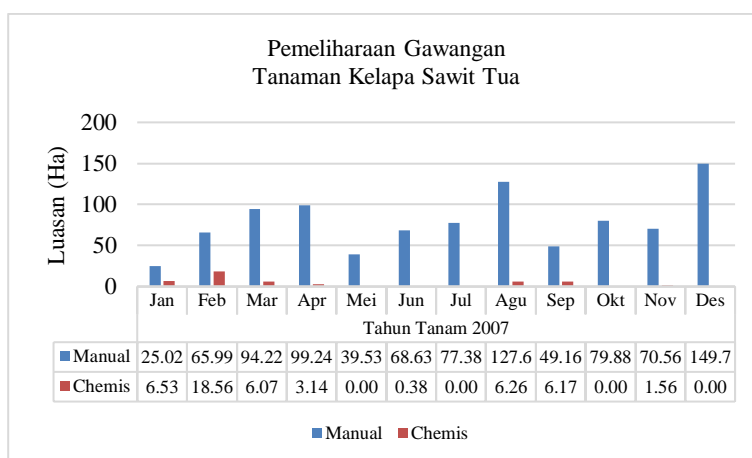
Pada umur muda, kanopi kelapa sawit belum terlalu lebar dan rapat, sehingga intensitas cahaya matahari yang mencapai permukaan tanah masih tinggi. Kondisi ini mendukung pertumbuhan berbagai jenis vegetasi bawah, khususnya spesies yang tidak tahan naungan seperti *Ageratum conyzoides*. Spesies ini membutuhkan cahaya yang cukup untuk berfotosintesis dan tumbuh dengan optimal.

Sebaliknya, pada umur tanaman remaja dan tua, kanopi menjadi lebih lebar dan rapat dibandingkan tanaman kelapa sawit muda, sehingga mengurangi intensitas cahaya yang menembus ke permukaan tanah. Hal ini menyebabkan menurunnya keanekaragaman vegetasi bawah secara umum, namun memicu dominansi spesies yang tahan naungan seperti

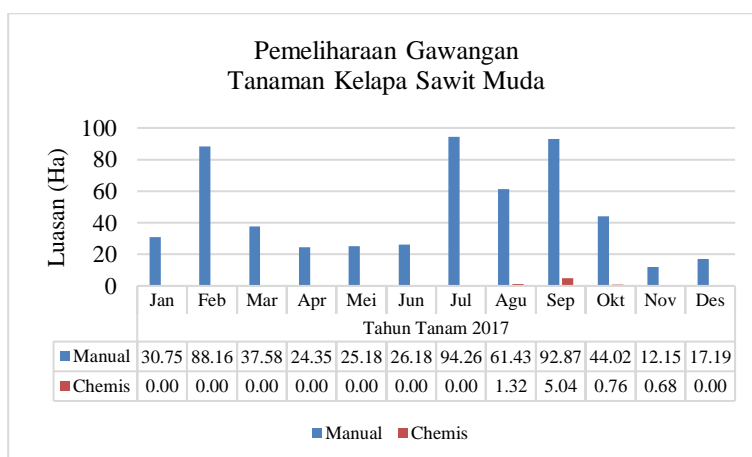
Peperomia pellucida, Asystasia gangetica, dan beberapa jenis paku-pakuan. Spesies ini mampu beradaptasi dalam kondisi pencahayaan rendah dengan efisiensi fotosintesis yang lebih baik di bawah kanopi yang tertutup.



Gambar 2. Diagram Pemeliharaan Gawangan Tanaman Kelapa Sawit Muda (Tahun Tanam 2017)



Gambar 3. Diagram Pemeliharaan Gawangan Kelapa Sawit Remaja (Tahun Tanam 2012)



Gambar 4. Diagram Pemeliharaan Gawangan Kelapa Sawit Tua (Tahun Tanam 2007)

Pada areal sawit muda, di mana intensitas kanopi belum terlalu tinggi dan kegiatan penyiangan belum dilakukan secara rutin, ditemukan keanekaragaman vegetasi bawah yang relatif tinggi. Hal ini ditunjukkan oleh nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') yang mencapai 2,38, yang menunjukkan bahwa kondisi lingkungan masih mendukung tumbuhnya berbagai jenis vegetasi bawah. Selain itu, penetrasi cahaya matahari yang cukup tinggi akibat kanopi yang belum rapat turut mendukung pertumbuhan berbagai spesies yang tidak tahan naungan.

Tanaman kelapa sawit tua memiliki perawatan intensif seperti, keanekaragaman vegetasi bawah cenderung rendah. Nilai H' pada lokasi ini hanya mencapai 1,96, dengan dominasi spesies tertentu seperti *Peperomia pellucida* yang memiliki toleransi tinggi terhadap naungan. Selain itu, kanopi yang rapat membatasi masuknya cahaya, sehingga hanya spesies yang memiliki adaptasi terhadap lingkungan teduh yang mampu bertahan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Vegetasi bawah yang memiliki nilai dominansi tinggi adalah *Asytasia gangetica*, *Ageratum conyzoides*, *Peperomia pellucida*, *Oplimenus undulatifolius*, dan *Spermacoce alata*.
2. Tahun tanam kelapa sawit mempengaruhi keanekaragaman vegetasi bawah. Tanaman kelapa sawit muda memiliki indeks keanekaragaman tertinggi, sedangkan tanaman tua memiliki indeks keanekaragaman yang terendah.

DAFTAR PUSTAKA

- David Tilman. (2001). Functional Diversity. *Biodiversity, Ecosystem Functioning, and Human Well-Being*, 10, 587–596.
- Foster, W. A., Snaddon, J. L., Turner, E. C., Fayle, T. M., Cockerill, T. D., Farnon Ellwood, M. D., Broad, G. R., Chung, A. Y. C., Eggleton, P., Khen, C. V., & Yusah, K. M. (2011). Establishing the evidence base for maintaining biodiversity and ecosystem function in the oil palm landscapes of South East Asia. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1582), 3277–3291. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0041>
- Gaston, K. J. (2000). *Global patterns in biodiversity*. www.nature.com
- Gilbert. (2017). *Effects of tropical forest management on species composition and structural attributes of understorey vegetation*. 401, 77–88.
- Magurran. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Science.
- Martin Kent. (2011). *Vegetation Description and Data Analysis a Practical Approach*.
- R. H. V., C., & P. B., T. (2015). *The Oil Palm*. Wiley Blackwell.
- Rembold, K., Mangopo, H., Tjitrosoedirdjo, S. S., & Kreft, H. (2017). Plant diversity, forest dependency, and alien plant invasions in tropical agricultural landscapes. *Biological Conservation*, 213, 234–242. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2017.07.020>
- Shannon, & Weaver. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press.
- Yusuf, Widaryanto, & Sisworo. (2018). *Peran Asytasia gangetica sebagai tanaman penutup tanah dalam pengelolaan kebun kelapa sawit*. 12(1), 45–52.