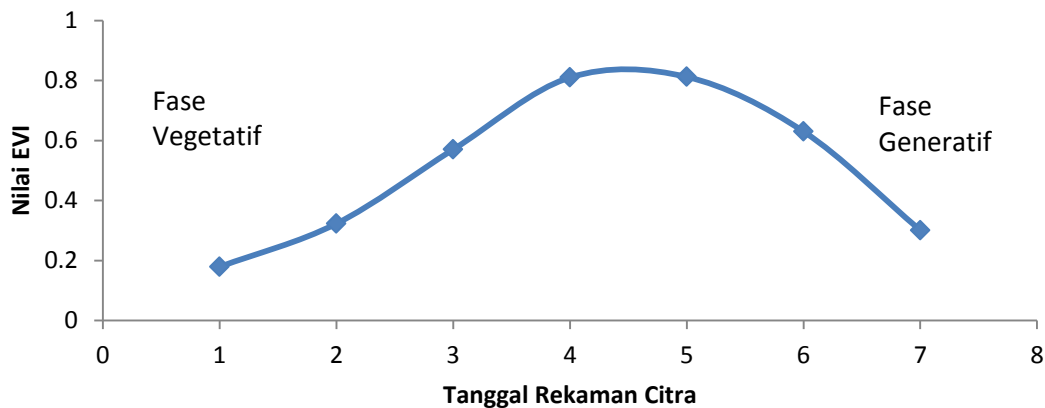


V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Profil Nilai EVI

EVI merupakan indeks vegetasi yang dikembangkan dari NDVI. EVI telah diketahui lebih sensitif terhadap perubahan biomasa selama fase vegetatif, serta tahan terhadap efek atmosfer dan kanopi. Pengukuran indeks vegetasi menggunakan band 2 (*blue*), 4 (*red*), dan 5 (*infra red*) dari citra satelit landsat 8 yang selanjutnya disusun secara komposit dan diolah menggunakan formula EVI. Citra yang digunakan berjumlah 9 buah yang direkam pada tanggal 11 Mei, 27 Mei, 12 Juni, 28 Juni, 14 Juli, 30 Juli, 15 Agustus, 31 Agustus, dan 16 September 2015. Pemilihan waktu rekaman citra ini disesuaikan pada satu musim kemarau agar data rekaman tidak mengandung banyak awan. Penambahan refleksi kanal biru bertujuan untuk mengeliminasi pengaruh awan tipis dan kandungan aerosol di atmosfer.

Secara umum, grafik hubungan nilai EVI dengan tanggal rekaman citra akan menunjukkan kurva parabolik (Gambar 16). Kurva ini dimulai dari nilai EVI yang rendah pada awal masa tanam. Nilai EVI yang rendah muncul saat fase air dan fase bera, karena ketiadaan vegetasi di areal sawah sehingga nilai kehijauan yang didapat biasanya kurang dari 0,2 atau bahkan dapat bernilai negatif pada fase air. Nilai indeks vegetasi yang rendah ini menunjukkan bahwa tingkat kehijauan tanaman rendah. Saat memasuki fase vegetatif awal nilai indeks vegetasi perlahan akan bertambah. Semakin tingginya nilai EVI, mengindikasikan bahwa tanaman semakin hijau/lebat. Setelah mencapai nilai maksimal, tingkat kehijauan akan menurun seiring dengan pembentukan malai dan semakin menurun hingga gabah matang sempurna dan siap untuk dipanen.



Gambar 1. Contoh Hubungan Nilai EVI dengan Tanggal Rekaman Citra

Keterangan tanggal rekaman citra:

0 = 11 Mei 2015	5 = 30 Juli 2015
1 = 27 Mei 2015	6 = 15 Agustus 2015
2 = 12 Juni 2015	7 = 31 Agustus 2015
3 = 28 Juni 2015	8 = 16 September 2015
4 = 14 Juli 2015	

Hal ini sejalan dengan penelitian Wahyunto (2006) yang menunjukkan bahwa pada awal tanam/ pertumbuhannya nilai indeks vegetasi tanaman padi akan negatif (karena didominasi oleh kenampakan air) dan nilai indeks akan semakin tinggi seiring dengan bertambahnya umur, kemudian mencapai maksimum pada umur tertentu yaitu pada saat padi bunting. Selanjutnya nilai indeks vegetasinya semakin menurun selama fase pengisian-pematangan bulir hingga menjelang panen. Menurut Kusumawardani (2013), kondisi fase vegetatif akan diindikasikan dengan bertambahnya nilai EVI, sedangkan kondisi fase generatif akan diindikasikan dengan semakin berkurangnya nilai EVI. Domiri, dkk (2005) dalam penelitiannya menggunakan data Modis dalam menentukan model pertumbuhan tanaman padi untuk pendugaan umur padi sawah. Dihasilkan dua model fase pertumbuhan yaitu fase vegetatif dengan peningkatan nilai EVI dan fase generatif dengan indikasi penurunan nilai EVI dari dua data temporal EVI Modis.

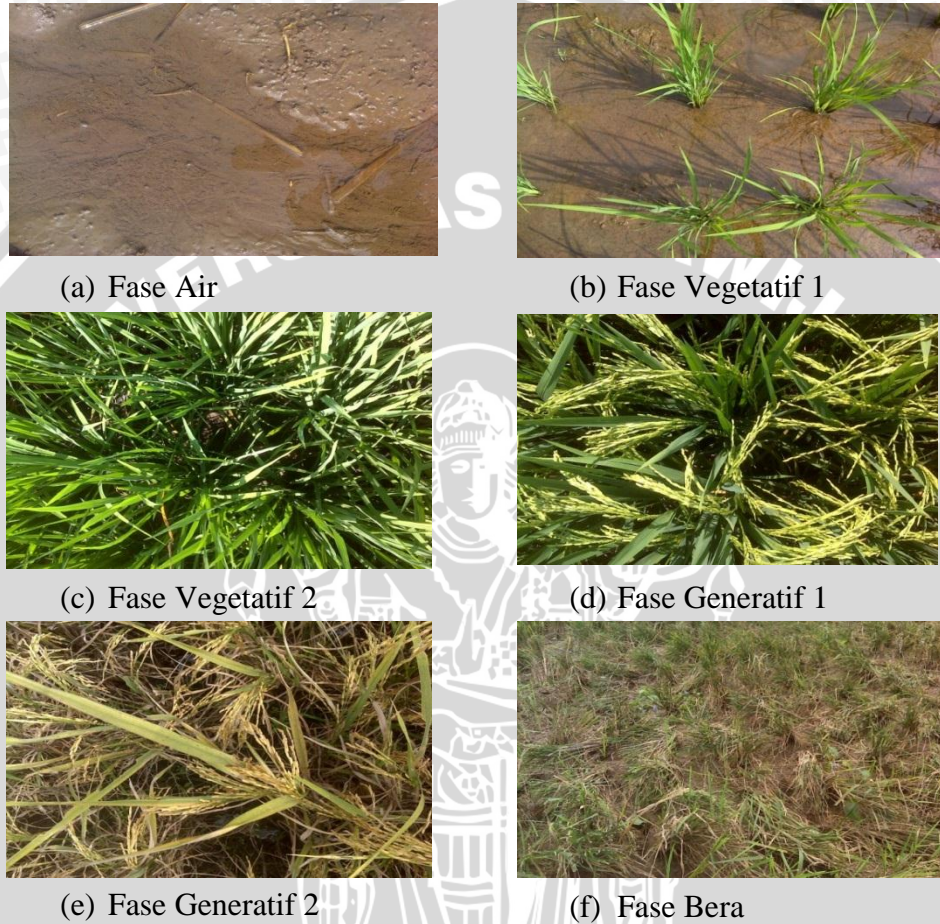
5.2 Distribusi Spasial Fase Tanam Padi Sawah

Penggunaan lahan sawah memiliki karakteristik yang unik jika dibandingkan dengan penggunaan lahan lainnya. Lahan sawah umumnya terletak di daerah yang relatif datar atau berteras di daerah berlereng dan bentuk fisiknya akan tampak berpetak-petak jika diamati melalui citra. Selain itu, siklus penggunaan lahan sawah untuk tanaman padi cukup mudah dibedakan dengan jenis tanaman lain.

Sebelum padi ditanam di areal sawah, perlu dilakukan pengolahan tanah melalui penggenangan air. Hal ini menyebabkan lahan sawah didominasi air dan tampak berwarna biru hingga biru tua pada citra. Tahapan selanjutnya dalam pertumbuhan padi adalah fase vegetatif yaitu ketika padi mulai berkecambah hingga tanaman lebat dan fase generatif ketika pembentukan malai hingga gabah matang sempurna. Fase terakhir adalah fase bera. Pada fase ini lahan diistirahatkan setelah panen. Sehubungan dengan fungsinya untuk mengidentifikasi fase pertumbuhan tanaman padi, fase vegetatif dan generatif masing-masing dibagi menjadi dua kategori yaitu vegetatif 1 dan vegetatif 2, serta generatif 1 dan generatif 2, sehingga jika ditambah pra dan pasca tanamnya, keseluruhan fase yang dapat diamati pada citra dan saat lapang berjumlah enam fase (Gambar 17).

Pengkelasan pertumbuhan tanaman padi menjadi enam fase dilakukan dengan cara memasukkan formula *threshold* ke dalam dua citra yang telah di-*stacking*. Hasil analisis fase didapatkan, perlu dilakukan validasi antara fase aktual di lapang dengan fase pengolahan citra Landsat-8 menggunakan *threshold* yang telah dibuat. Validasi dilakukan dengan membandingkan antara fase aktual yang diambil dan didokumentasikan dengan menggunakan GPS pada saat survey lapang dan pengolahan data citra satelit Landsat-8 dengan tanggal rekaman yang paling mendekati waktu survei lapang. Survei lapang dilaksanakan selama empat hari mulai tanggal 25 – 28 Mei 2016, sedangkan citra yang digunakan adalah citra dengan tanggal perekaman 13 Mei dan 27 April 2016. Akibat adanya selisih 12-30 hari dari tanggal perekaman citra dan survei lapang, maka fase dalam citra dianggap tepat apabila sama dengan penyesuaian waktu survei dan rekaman citra, yaitu kira-kira lebih awal satu tahap dari fase saat survei. Selama survei lapang didapatkan 45 titik

koordinat yang diambil dengan mencantumkan keterangan fase pertumbuhannya. Hasil validasi menunjukkan ketepatan sebesar 82,22% sehingga formula *threshold* dapat digunakan sebagai formula dalam penentuan fase pertumbuhan padi di Subang (Gambar 19).



Gambar 2. Contoh fase pertumbuhan tanaman padi sawah

Tabel 1. Analisis Korelasi Fase Pertumbuhan untuk Validasi

No.	Koordinat		Fase Survei 25-28 Mei 2016	Penyesuaian Waktu Survei dan Rekaman Citra	Fase Citra 27 April-13 Mei 2016	Korelasi
	X	Y				
1	107.622	-6.369	V1	V1-Air	V1	√
2	107.587	-6.402	V1	V1-Air	Air	√
3	107.599	-6.388	V2	V2-V1	V1	√
4	107.629	-6.364	V1-persiapan lahan	V1-Air-Bera-G2	Air	√
5	107.686	-6.310	Ratun	Bera-G2	G2	√
6	107.655	-6.276	Ratun	Bera-G2	G2	√
7	107.812	-6.292	Ratun	Bera-G2	G2	√
8	107.817	-6.345	Ratun	Bera-G2	G2	√
9	107.805	-6.366	Ratun	Bera-G2	G2	√
10	107.797	-6.388	Ratun	Bera-G2	G2	√
11	107.792	-6.412	Pengolahan tanah	Air-Bera-G2	G2	√
12	107.784	-6.436	Pengolahan tanah	Air-Bera-G2	Air	√
13	107.820	-6.463	V1	V1-Air	V1	√
14	107.864	-6.463	V1-Pengolahan tanah	V1-Air-Bera-G2	G2	√
15	107.859	-6.468	V1-Pengolahan tanah	V1-Air-Bera-G2	G2	√
16	107.854	-6.473	V1-bera basah	V1-Air-Bera-G2	G2	√
17	107.851	-6.480	V1-bera basah	V1-Air-Bera-G2	Air	√
18	107.848	-6.494	V1	V1-Air	Air	√
19	107.842	-6.488	V1	V1-Air	Air	√
20	107.836	-6.488	V1	V1-Air	Air	√
21	107.822	-6.487	V1	V1-Air	G2	X
22	107.819	-6.486	V1	V1-Air	Air	√
23	107.784	-6.436	V1	V1-Air	Air	√
24	107.869	-6.281	Ratun	Bera-G2	G2	√
25	107.848	-6.278	G2	G2-G1	G1	√
26	107.808	-6.251	G2	G2-G1	G1	√
27	107.810	-6.250	Bera	Bera-G2	G2	√
28	107.774	-6.293	G1	G1-V2	V2	√
29	107.829	-6.304	Bera	Bera-G2	G2	√
30	107.716	-6.308	Bera Ratun	Bera-G2	G2	√
31	107.662	-6.365	air	Air-Bera-G2	Bera	√
32	107.673	-6.380	Pengolahan lahan- V1	V1-Air-Bera-G2	V1	√
33	107.677	-6.386	V1	V1-Air	V1	√
34	107.696	-6.545	V1	V1-Air	G2	X
35	107.739	-6.531	Ratun	Bera-G2	V1	X
36	107.742	-6.523	Pengolahan tanah- V1	V1-Air-Bera-G2	V1	√
37	107.737	-6.500	Pengolahan tanah	Air-Bera-G2	V1	X
38	107.741	-6.493	V1	V1-Air	G2	X
39	107.748	-6.485	V1	V1-Air	G2	X
40	107.750	-6.484	V1	V1-Air	V1	√
41	107.751	-6.475	V1	V1-Air	G2	X
42	107.750	-6.473	V1	V1-Air	Air	√
43	107.739	-6.474	V1	V1-Air	Air	√
44	107.741	-6.451	V1	V1-Air	Air	√
45	107.735	-6.433	V1	V1-Air	G2	X

(a) 11 – 27 Mei 2015

Terdapat keberagaman fase di Kabupaten Subang. Wilayah Subang bagian selatan di dominasi oleh fase vegetatif 2 dan sebagian vegetatif 1, antara lain pada Kecamatan Ciater, Cislak, Tanjungsiang, dan Kasomalang. Kecamatan Cipunagara di bagian timur Subang didominasi oleh vegetatif 1 dan sebagian vegetatif 2, dan semakin ke utara didominasi fase bera dan vegetatif 1 seperti pada Kecamatan Sukasari, Tambakdahan, Pusakajaya dan Komprenng. Subang Barat masih didominasi oleh fase air pada Kecamatan Cilanakan, Patokbeusi, dan Ciasem.

(b) 27 Mei – 12 Juni 2015

Kecamatan Ciater, Cislak, Tanjungsiang, dan Kasomalang di bagian selatan Kabupaten Subang didominasi oleh fase generatif 1 dan di beberapa wilayah fase vegetatif 2. Di wilayah timur khususnya pada kecamatan Cipunagara mulai tampak fase vegetatif 2 dan generatif 2. Bergerak ke utara, Kecamatan Binong dan Comprong hampir seluruhnya dalam fase air, begitu pula di Ciasem, Blanakan, dan Tambahdahan masih didominasi fase air.

(c) 12 – 28 Juni 2015

Wilayah Subang bagian selatan mulai tampak fase generatif 2, serta sebagian generatif 1 dan vegetatif 2, yaitu Kecamatan Ciater, Cislak, Tanjungsiang, Kasomalang, Serang Panjang, dan Sagala Herang. Selanjutnya di wilayah barat, Kecamatan Cipunagara, Cibogo, dan Pagaden Barat didominasi fase generatif 2 dan vegetatif 1. Kecamatan Binong dan Comprong masih didominasi fase air, namun dari arah selatan tampak mulai memasuki fase vegetatif 1. Areal sawah di Subang Utara sebagian besar masih dalam fase air.

(d) 28 Juni – 14 Juli 2015

Kecamatan Ciater, Cislak, Tanjungsiang, dan Kasomalang di bagian selatan Kabupaten Subang didominasi oleh fase generatif 1 dan generatif 2. Wilayah Pagaden, Pagaden Barat, dan Cipunagara didominasi fase vegetatif 2. Terdapat pencampuran antara fase vegetatif 2, generatif 1, dan generatif 2 di

Kecamatan Pabuaran, Patokbeusi, dan Cipendeuy, sedangkan di wilayah Sukasari, Pamanukan, Pusakajaya, dan Tambakdahan masih didominasi fase air dan sebagian vegetatif 1.

(e) 14 – 30 Juli 2015

Wilayah Subang bagian selatan terdapat variasi antara fase vegetatif dan generatif dalam perbandingan yang hampir sama. Wilayah timur khususnya Kecamatan Pagaden dan Pagaden Barat didominasi fase generatif 1, sedangkan Cipunagara didominasi fase generatif 2. Semakin ke utara tampak fase yang berumur lebih muda yaitu berturut-turut fase vegetatif 2, vegetatif 1, dan air pada Kecamatan Binong, Tambak Dahan, dan Sukasari. Kecamatan Pabuaran dan Cipeundeuy di wilayah barat mulai didominasi fase generatif 2.

(f) 30 Juli – 15 Agustus 2015

Wilayah Subang bagian selatan terdapat variasi antara fase vegetatif, generatif dan bera. Wilayah Pagaden Barat dan Pagaden didominasi fase generatif 1 dan 2, Cipunagara didominasi fase generatif 2 dan peralihan dari bera ke air. Kecamatan Comprang, Binong, dan Tambak Dahan didominasi fase vegetatif 2 dan sebagian vegetatif 1, sedangkan daerah Sukasari dan Blanakan sebagian mengalami fase air. Sebelah barat Kabupaten Subang berada dalam fase generatif 1 dan 2, serta tampak beberapa kawasan dalam masa bera khususnya di Kecamatan Pabuaran.

(g) 15 – 31 Agustus 2015

Terdapat keberagaman fase di wilayah selatan Kabupaten Subang. Fase air tampak dominan di Kecamatan Cipunagara dan Pabuaran, serta Kecamatan Legonkulon dan Pusakanagara. Selanjutnya dari utara ke selatan terdapat perkembangan fase yang runtut mulai dari air, vegetatif 1, vegetatif 2, generatif 1, generatif 2 dan kembali lagi ke air. Wilayah Tambak Dahan hampir seluruhnya dalam fase vegetatif 2, Kecamatan Patokbeusi terdapat pencampuran antara fase generative dan air serta bera.

(h) 31 Agustus – 16 September 2015

Wilayah Subang Selatan didominasi oleh fase vegetatif 1 dan 2, yaitu pada Kecamatan Tanjungsiang, Cisalak, Kasomalang, Ciater dan Sagalaherang. Kecamatan Cipunagara, Pagaden, Pagaden Barat, dan Cibogo tampak seragam dalam fase vegetatif 1. Sebagian wilayah Blanakan, Sukasari, dan Tambak Dahan dalam fase vegetatif 2. Kecamatan Pusakanagara dan Legonkulon didominasi oleh fase vegetatif 1.

Hasil pengolahan citra mengidentifikasi adanya variasi fase tanam di Kabupaten Subang. Keberagaman fase per satu waktu ini disebabkan perbedaan waktu tanam padi. Salah satu faktor perbedaan waktu tanam padi yang paling terasa adalah ketersediaan air. Sumber utama dari saluran irigasi di Subang adalah Waduk Jatiluhur yang berada di bagian selatan dan alirannya menuju ke wilayah utara Kabupaten Subang. Hal ini menyebabkan kawasan di bagian selatan dapat memulai masa tanamnya terlebih dahulu dan secara bertahap wilayah-wilayah di bagian utara menyusul seiring terpenuhinya kebutuhan air irigasi. Pada beberapa wilayah dapat terjadi ketidak tepatan urutan fase karena masih adanya kemungkinan kesalahan mengingat akurasi distribusi fase tanam berdasarkan nilai EVI adalah sebesar 82,22%.

5.3 Produktivitas Tanaman Padi Sawah di Kabupaten Subang

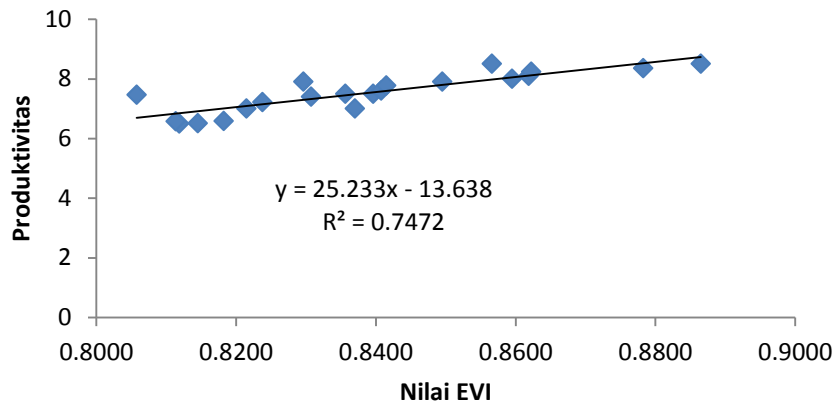
5.3.1 Estimasi Produktivitas

Estimasi produktivitas didapatkan dari persamaan regresi antara data produktivitas yang diambil saat survei lapang dan rerata nilai EVI maksimal di lokasi yang sama. Data produktivitas bersumber dari Badan Penyuluhan Pertanian (BPP) tingkat kecamatan yang ada di Kabupaten Subang. Informasi produktivitas yang dihimpun oleh BPP adalah rerata produksi dalam kwintal atau ton per luasan dalam hektar tiap-tiap desa. Rerata EVI maksimal adalah rata-rata dari nilai EVI yang diambil untuk sampel, saat fase vegetatif 2 dalam batas wilayah administrasi desa. Tabel 3 menunjukkan rerata nilai EVI maksimal dan produktivitas aktual tiap desa yang selanjutnya digunakan untuk mencari besaran korelasinya.

Tabel 2 Hubungan Nilai EVI dengan Produktivitas Padi Sawah

No.	Nama Desa	Rerata Evi Max	Produktivitas (Ton/Ha)
1	Binong	0.862	8.10
2	Bongas	0.806	7.46
3	Ciasem Baru	0.831	7.40
4	Ciasem Girang	0.824	7.22
5	Cidadas	0.842	7.78
6	CitraJaya	0.887	8.50
7	Gambarsari	0.822	7.00
8	Gembor	0.818	6.59
9	Jabong	0.811	6.57
10	Kamarung	0.862	8.24
11	Karangsari	0.850	7.90
12	Karangwangi	0.830	7.90
13	Kediri	0.857	8.50
14	Kihiyang	0.840	7.50
15	Nanggerang	0.837	7.00
16	Neglasari	0.815	6.51
17	Pagaden	0.812	6.50
18	Pinangsari	0.878	8.36
19	Ranca Hilir	0.841	7.60
20	Rancasari	0.860	8.00
21	Sumbersari	0.836	7.50

Uji korelasi dilakukan menggunakan software SPSS untuk mengetahui seberapa besar keterkaitan antara nilai maksimal EVI pada fase vegetatif 2 dan produktivitas tanaman padi sawah. Hasil uji korelasi menunjukkan korelasi positif yang kuat antara EVI dengan produktivitas tanaman padi sawah dengan nilai $r = 0,864$. Menurut Sudjana (1982), nilai koefisien korelasi ini masuk kedalam kategori sangat kuat. Persamaan yang terbentuk dari regresi linear adalah $y = 25,233 x - 13,638$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,747$ (Gambar 20). Koefisien determinasi R^2 menerangkan keeratan korelasi antara produktivitas padi dengan nilai EVI yang artinya kontribusi EVI terhadap produktivitas padi sebesar 74,7% sedangkan 25,3% produksi padi dipengaruhi faktor lain.



Gambar 5. Regresi Nilai EVI dan Produktivitas

Dari persamaan regresi pada Gambar 21, y menunjukkan produktivitas dan sumbu x menunjukkan nilai EVI, jadi produktivitas bergantung kepada nilai EVI. Nilai $25,233x$ disebut *slope* yang menentukan arah regresi linier. Karena nilai *slope* positif maka menunjukkan hubungan yang positif yaitu semakin tinggi nilai x maka semakin besar nilai y. *Slope* juga menunjukkan pendugaan laju peningkatan produktivitas, artinya peningkatan nilai produktivitas akan meningkat sebanyak 25,233. Nilai 13,638 disebut *intercept*. *Intercept* berarti bahwa pada nilai $x=0$, maka nilai produktivitas sebesar -13,638 atau *intercept* disebut nilai awal perhitungan. Selanjutnya produktivitas dapat diestimasi melalui persamaan dibawah ini.

$$\text{Produktivitas (ton/ha)} = 25,233 \text{ EVI}_{\text{max}} - 13,638$$

$$\text{Koefisien Variasi (R}^2\text{)} = 0,747$$

5.3.2 Validasi Produktivitas

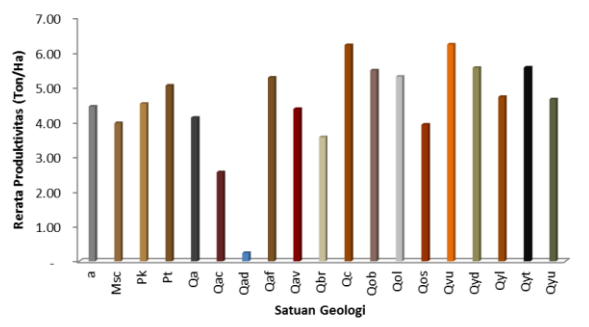
Validasi produktivitas dilakukan dengan membandingkan antara produktivitas aktual dengan estimasi produktivitas yang didapat dari persamaan regresi (Tabel 4). Dari hasil perhitungan antara produktivitas lapang dan estimasi produktivitas, didapatkan rerata simpangan sebesar 6,70% atau setara dengan 0,42 ton/ha. Simpangan terkecil tampak pada sampel Desa Cikaum Barat dengan estimasi produksi sebesar 6,19 ton/ha dan data lapang 6,20 ton/ha, sehingga memiliki selisih sebesar 0,01 ton/ha atau 0,21%. Sedangkan simpangan terbesar pada sampel Desa Sukamulya yaitu sebesar 14,28%.

Tabel 3. Perbandingan Estimasi Produktivitas dan Produktivitas Aktual

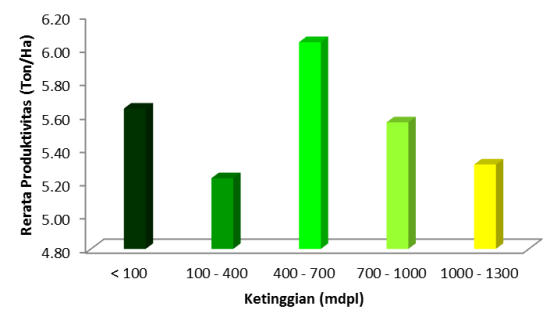
No.	Desa	Rerata EVI	Produktivitas (ton/ha)		Simpangan	
			Lapang	Estimasi	Ton/ha	Persen
1	Gunung Sari	0.759	5.50	5.51	-0.01	-0.25
2	Pamanukan	0.827	7.90	7.23	0.67	8.48
3	Tanjungsari Timur	0.811	6.30	6.83	-0.53	-8.48
4	Cikaum Barat	0.786	6.20	6.19	0.01	0.21
5	Pasir Muncang	0.801	6.20	6.57	-0.37	-6.03
6	Dawuan Kaler	0.786	5.70	6.19	-0.49	-8.54
7	Kalijati Timur	0.713	4.00	4.36	-0.36	-9.04
8	Sukasari	0.756	5.00	5.43	-0.43	-8.54
9	Mulyasari (Kec. Binong)	0.841	8.60	7.58	1.02	11.83
10	Gunung Sembung	0.746	5.60	5.17	0.43	7.62
11	Sukamulya	0.758	5.87	5.03	0.84	14.28
12	Mulyasari (Kec. Pamanukan)	0.864	7.79	8.16	-0.37	-4.79
Simpangan Rata-rata					0.42	6.70

5.3.3 Analisis Produktivitas dengan Faktor Lingkungan

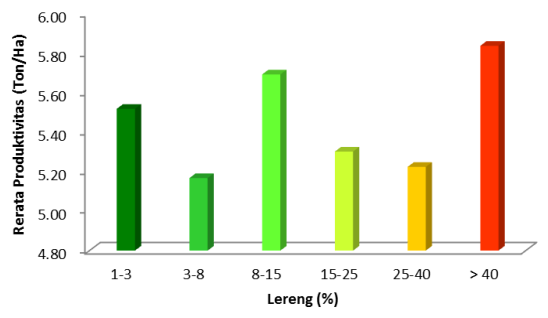
Padi merupakan tanaman yang memiliki adaptasi lingkungan yang luas. Tanaman dari kelas Liliopsida (berkeping satu) ini dapat tumbuh di daerah kering hingga genangan dengan kedalaman 1-5 meter, serta dapat tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 2000 mdpl. Analisis produktivitas dilakukan menggunakan data produktivitas dari hasil olahan citra menggunakan indeks vegetasi EVI dengan faktor-faktor lingkungan yang ada di Kabupaten Subang. Menurut data hasil wawancara yang diambil saat survei lapang, rerata produktivitas padi sawah di Kabupaten Subang adalah 4,5 ton/ha.



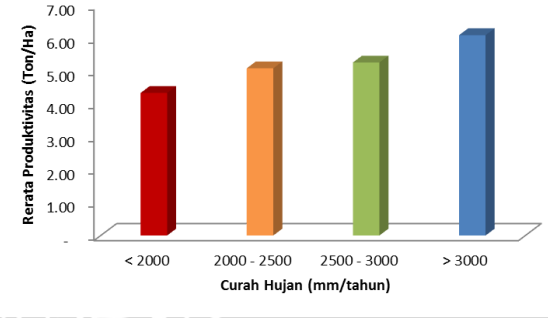
Gambar 21. Grafik Rerata Produktivitas Berdasarkan Satuan Geologi



Gambar 22. Grafik Rerata Produktivitas Berdasarkan Kelas Elevasi



Gambar 23. Grafik Rerata Produktivitas Berdasarkan Kelas Lereng



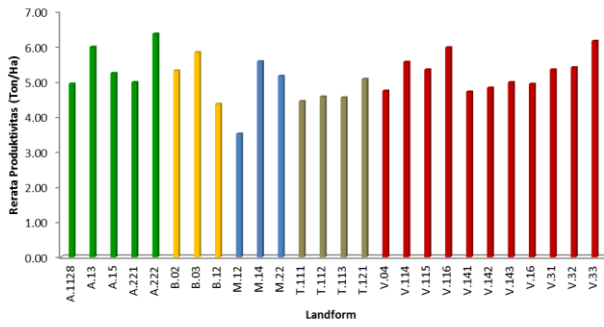
Gambar 24. Grafik Rerata Produktivitas Berdasarkan Curah Hujan

Satuan geologi yang memiliki rata-rata produktivitas padi sawah lebih dari 6 ton/ha adalah Qc (koluvium) dan Qqu (hasil gunungapi tak teruraikan). Qc adalah satuan geologi yang terutama berasal dari reruntuhan pegunungan-pegunungan hasil gunungapi tua, berupa bongkah-bongkah batuan beku antara andesit-basal breksi, batupasir tufa dan lempung tufa. Qqu merupakan hasil gunungapi tua tak teruraikan, breksi gunungapi, lahar dan lava berseling-seling. Salah satu satuan geologi yang terendah dan berada di bawah rerata produktivitas Kabupaten Subang adalah Qad (endapan Delta Cipunagara) yang memiliki kandungan lempung, lanau, dan humus. Kawasan dengan satuan Qad ini terletak didaerah delta pantai. Besar kemungkinan pengaruh air laut menjadikan tingkat salinitas semakin tinggi sehingga tanah kurang subur untuk lahan bercocok tanam padi.

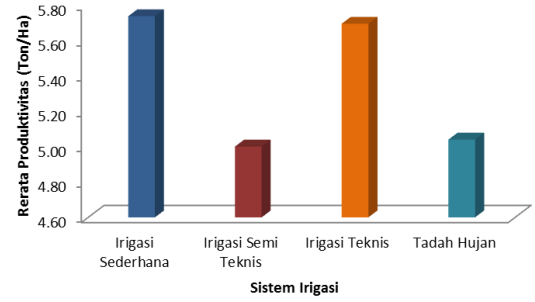
Gambar grafik rerata produktivitas berdasarkan kelas elevasi menunjukkan peningkatan dari kelas ketinggian <100 mdpl hingga kelas ketinggian 400–700 mdpl, kemudian turun dan semakin turun di kelas ketinggian selanjutnya (Gambar 23). Menurut BBSDLP (2010), elevasi atau ketinggian tempat dibatasi sampai dengan 700 mdpl karena berkaitan dengan radiasi matahari. Pada daerah dataran tinggi dengan elevasi >700 mdpl radiasi matahari dan suhu udara relative rendah proses fotosintesis menjadi lambat, sehingga tanaman padi yang sesuai adalah yang berumur panjang. Daerah antara 0-650 meter dengan suhu antara 26,5 C – 22,5 C termasuk 96% dari luas tanah di Jawa, cocok untuk tanaman padi dan daerah antara 650 – 1500 meter dengan suhu antara 22,5 C – 18,7 C masih cocok untuk tanaman padi (AAK, 1992).

Kelas lereng >40% dan 8-15% memiliki nilai produktivitas yang paling tinggi diantara kelas lereng yang lain (Gambar 23). Pada kelas lereng >40% lahan sawah berteras dan memungkinkan memiliki hasil produktivitas yang tinggi jika didukung dengan ketersediaan air dan tanah yang baik untuk ditanami padi. Lahan dengan kelerengan yang tinggi akan mudah tererosi dan kurang baik untuk ditanami karena besar kemungkinan lapisan top soil terangkut limpasan air saat hujan turun. Namun, ketika lahan tersebut dteras maka top soil akan terjaga karena limpasan tertahan oleh permukaan yang berbentuk menyerupai tangga.

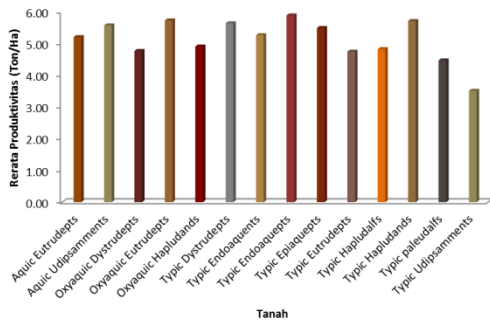
Nilai produktivitas berdasarkan curah hujan pada kelas >3000 mm/tahun merupakan yang paling tinggi dengan rerata 6 ton/ha, sedangkan yang terendah pada kelas < 2000 mm/tahun (Gambar 24). Peningkatan curah hujan yang diiringi dengan peningkatan rerata produktivitas ini menunjukkan hubungan yang berbanding lurus antara curah hujan dan produktitas padi sawah. Tanaman padi membutuhkan curah hujan yang baik, rata-rata 200 mm/bulan atau lebih, dengan distribusi selama 4 bulan. Sedangkan curah hujan yang dikehendaki per tahun sekitar 1500-2000 mm (AAK, 1992).



Gambar 25. Grafik Rerata Produktivitas Berdasarkan Bentuk Lahan



Gambar 26. Grafik Rerata Produktivitas Berdasarkan Sistem Irigasi



Gambar 27. Grafik Rerata Produktivitas Berdasarkan Macam Tanah

Menurut Yakup (2006), peningkatan curah hujan secara umum diikuti dengan cenderung makin menurunnya proporsi lahan sawah. Curah hujan menjadi salah satu indikator ketersediaan air, sehingga pada daerah-daerah dengan curah hujan yang tinggi maka proporsi luas lahan sawah yang ada seharusnya juga makin besar dan bukannya makin menurun. Oleh karena itu cenderung makin menurunnya proporsi lahan sawah dengan makin meningkatnya curah hujan bukan disebabkan kondisi hujannya, tetapi karena peningkatan elevasinya yang diikuti kemiringan lereng yang makin curam dan suhu udara yang makin rendah

Bentuk lahan yang memiliki rerata produktivitas yang tinggi adalah A.222 dan V.33 (Gambar 25). Lahan Aluvial merupakan wilayah yang terbentuk karena proses fluvial dari bahan endapan sungai, biasanya berlapis-lapis dengan tekstur beragam, dicirikan oleh adanya kerikil/ batu yang bentuknya membulat. Landform A.222 adalah kipas koluvial yaitu lahan koluvial berbentuk kipas, biasanya terletak pada kaki lereng dari perbukitan/ pegunungan. Grup vulkanik merupakan landform

yang terbentuk karena aktivitas vulkan/ gunung berapi. Landform V.33 adalah pegunungan vulkan tua yaitu wilayah vulkanik tua dengan relief pegunungan vulkanik tua dengan lereng $> 15\%$ dan perbedaan tinggi lebih dari 300 meter.

Pada Gambar 27 yang menunjukkan grafik rata-rata produktivitas berdasarkan macam tanahnya, tampak Typic Hapludands dengan rerata produktivitas 5,5 ton/ha, Typic Dystrudepts dengan rerata produktivitas 5,4 ton/ha, dan Oxyaquic Eutrudepts dengan rerata produktivitas 5,3 ton/ha, adalah tiga macam tanah dengan produktivitas tertinggi. Tanah dengan ordo andisol seperti Typic Hapludands biasanya berada pada landform vulkan, memiliki tekstur berdebu dengan warna kehitaman. Hapludands memiliki tingkat kesuburan yang tinggi karena berasal dari letusan gunung berapi. Tanah Dystrudepts dari ordo Inceptisol banyak ditemukan di daerah alluvial, teksturnya bisa kasar sampai halus contohnya lempung, lempung berdebu bukan liat, dan solum tanahnya tebal (1-2 meter) secara umum termasuk tanah gembur sehingga memiliki kandungan hara yang tinggi, sedangkan subgroup Oxyaquic merupakan subgroup tanah sawah yang paling mudah/banyak digunakan.

Salah satu macam tanah yang memiliki produktivitas dibawah rerata adalah Typic Udipsaments yang didominasi oleh partikel pasir. Menurut AAK (1992), tanah sawah yang mempunyai persentase fraksi pasir dalam jumlah besar, kurang baik untuk tanaman padi, sebab tekstur ini mudah meloloskan air. Pada tanah sawah dituntut adanya lumpur, terutama untuk tanaman padi yang memerlukan tanah subur. Aquic Udipsaments juga mengandung banyak pasir, namun memiliki tingkat produktifitas yang lebih tinggi karena banyak mengandung air.

5.4 Produksi Tanaman Padi Sawah di Kabupaten Subang

5.4.1 Validasi Estimasi Produksi Tanaman Padi Sawah Per Desa

Estimasi Produksi diperoleh dari hasil kali antara estimasi produktivitas dan perhitungan luas panen padi. Perhitungan selisih antara estimasi produksi dan produksi aktual menunjukkan adanya rerata simpangan sebesar -4,19% atau lebih rendah 80,48 ton. Estimasi yang paling mendekati produksi sebenarnya adalah pada Desa Binong yaitu 0,19% lebih rendah atau setara dengan 4,39 ton. Selisih terbesar terjadi di Desa Bogas yang hasil estimasinya 10,27% lebih tinggi dari pada produksi aktual, atausestara dengan 161,43 ton (Tabel 5). Hasil ini sejalan dengan penelitian Kusumawardani (2013) yang mengestimasi produksi padi menggunakan indeks vegetasi EVI dan memperoleh pendugaan produksi yang berselisih sebesar 2% dengan hasil dari Dinas Pertanian Kabupaten Lebak.



Tabel 4. Perbandingan Estimasi Produksi dan Produksi Aktual Per Desa Periode Musim Kemarau 2015

No.	Desa	LAPANG			CITRA			Selisih Produksi Lapang - Estimasi	
		Luas Panen (Ha)	Produktivitas (Ton/Ha)	Produksi (Ton)	Luas Fase G2 (Ha)	Produktivitas (Ton/Ha)	Estimasi Produksi (Ton)	Ton	%
1	Binong	453	8.10	3668.33	453	8.11	3672.72	-4.39	-0.12
2	Bogas	211	7.46	1571.08	211	6.69	1409.65	161.43	10.27
3	Ciasem Baru	545	7.40	4031.30	545	7.32	3990.07	41.23	1.02
4	Ciasem Girang	762	7.22	5503.81	762	7.15	5448.68	55.13	1.00
5	Cidadas	280	7.78	2181.82	280	7.60	2130.10	51.72	2.37
6	Citrajaya	401	8.50	3411.14	401	8.73	3503.86	-92.72	-2.72
7	Gambarsari	340	7.00	2378.25	340	7.09	2409.14	-30.89	-1.30
8	Gembor	240	6.59	1577.63	240	7.01	1679.19	-101.56	-6.44
9	Jabong	306	6.57	2012.79	306	6.84	2094.10	-81.32	-4.04
10	Kamarung	98	8.24	809.09	98	8.12	797.22	11.87	1.47
11	Karang Sari	494	7.90	3904.10	494	7.80	3853.41	50.69	1.30
12	Karangwangi	286	7.90	2257.43	286	7.30	2084.81	172.61	7.65
13	Kediri	350	8.50	2978.91	350	7.98	2795.70	183.21	6.15
14	Kihiyang	428	7.50	3207.60	428	7.55	3228.24	-20.64	-0.64
15	Nangerang	258	7.00	1809.36	258	7.48	1933.95	-124.59	-6.89
16	Neglasari	270	6.51	1753.42	270	6.91	1863.74	-110.32	-6.29
17	Pagaden	253	6.50	1642.76	253	6.85	1731.25	-88.49	-5.39
18	Pinangsari	925	8.36	7733.40	925	8.52	7886.90	-153.50	-1.98
19	Rancahilir	236	7.60	1790.71	236	7.58	1785.21	5.50	0.31
20	Rancasari	428	8.00	3424.32	428	8.05	3445.62	-21.30	-0.62
21	Sumbersari	301	7.50	2257.88	301	7.45	2242.02	15.86	0.70
		Rerata						-80.48	-4.19

5.4.2 Estimasi Produksi Padi Sawah di Kabupaten Subang

Estimasi produksi padi di seluruh areal sawah Kabupaten Subang diperoleh dengan memasukkan rumus regresi produktivitas ke algoritma pada tiap citra dan kemudian dikalikan dengan luas tanam. Produktivitas yang didapat kemudian diklasifikasikan menjadi bilangan bulat mulai dari 3 hingga 8 (Tabel 7). Pendugaan luas tanam dilakukan dengan menghitung jumlah piksel. Tiap piksel pada citra Landsat 8 memiliki luasan 30 m x 30 m yang setara dengan 900 m² atau 0,09 ha.

Tabel 5. Estimasi Tanggal dan Produksi Padi

No.	Tanggal V2	Estimasi Tanggal Panen	Estimasi Produksi (Ton)
1	27 Mei 2015	31 Juli 2015	57149
2	12 Juni 2015	16 Agustus 2015	53800
3	28 Juni 2015	2 September 2015	56318
4	14 Juli 2015	17 September 2015	148502
5	30 Juli 2015	3 Oktober 2015	105897
6	15 Agustus 2015	19 Oktober 2015	142459
7	31 Agustus 2015	4 November 2015	115364
8	16 September 2015	20 November 2015	135446

Tanggal panen padi diperkirakan 65 hari setelah fase vegetatif 2. Menurut IRRI (2007), di daerah tropis fase reproduktif untuk padi adalah 35 hari dan fase pematangan sekitar 30 hari. Perbedaan tanggal panen dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain ketersediaan air dan jenis padi yang ditanam. Ketersediaan air berpengaruh terhadap awal masa panen di suatu wilayah, sedangkan jenis padi mempengaruhi panjang waktu fase vegetatif. Misalnya IR64 yang matang dalam 110 hari memiliki fase vegetatif 45 hari, sedangkan IR8 yang matang dalam 130 hari fase vegetatifnya 65 hari.

Estimasi produksi menunjukkan jumlah yang fluktuatif dari tiap tanggal rekaman. Produksi padi sawah paling rendah diperkirakan terjadi pada tanggal panen sekitar 16 Agustus 2015 yaitu 53.800,83 ton. Pada tanggal 17 September 2015 diduga dari rekaman citra, Kabupaten Subang memproduksi sejumlah 14.8502,25 ton (Tabel 6).

Tabel 6. Perhitungan Produksi Tanaman Padi Sawah

No	Tanggal	Produktivitas (Ton/Ha)	Jumlah Pixel*	Luas Tanam (Ha)	Produksi (Ton)
1	27 Mei 2015	3	37559	3380.31	10140.93
		4	15442	1389.78	5559.12
		5	14761	1328.49	6642.45
		6	13428	1208.52	7251.12
		7	11523	1037.07	7259.49
		8	28190	2537.10	20296.80
2	12 Juni 2015	3	51154	4603.86	13811.58
		4	20374	1833.66	7334.64
		5	18939	1704.51	8522.55
		6	15562	1400.58	8403.48
		7	10222	919.98	6439.86
		8	12901	1161.09	9288.72
3	28 Juni 2015	3	33781	3040.29	9120.87
		4	13429	1208.61	4834.44
		5	13748	1237.32	6186.60
		6	13515	1216.35	7298.10
		7	12748	1147.32	8031.24
		8	28954	2605.86	20846.88
4	14 Juli 2015	3	67671	6090.39	18271.17
		4	34211	3078.99	12315.96
		5	39212	3529.08	17645.40
		6	44454	4000.86	24005.16
		7	46448	4180.32	29262.24
		8	65281	5875.29	47002.32
5	30 Juli 2015	3	48223	4340.07	13020.21
		4	23361	2102.49	8409.96
		5	27399	2465.91	12329.55
		6	32328	2909.52	17457.12
		7	36169	3255.21	22786.47
		8	44298	3986.82	31894.56
6	15 Agustus 2015	3	55874	5028.66	15085.98
		4	27723	2495.07	9980.28
		5	32800	2952.00	14760.00
		6	41704	3753.36	22520.16
		7	52807	4752.63	33268.41

No	Tanggal	Produktivitas (Ton/Ha)	Jumlah Pixel	Luas Tanam (Ha)	Produksi (Ton)		
			8	65062	5855.58	46844.64	
7	31 Agustus 2015	3	32495	2924.55	8773.65		
		4	17355	1561.95	6247.80		
		5	22194	1997.46	9987.30		
		6	29864	2687.76	16126.56		
		7	39678	3571.02	24997.14		
		8	68378	6154.02	49232.16		
		8	16 September 2015	3	47485	4273.65	12820.95
				4	17732	1595.88	6383.52
5	17760			1598.40	7992.00		
6	18964			1706.76	10240.56		
7	21230			1910.70	13374.90		
8	117548			10579.32	84634.56		

Keterangan:
 *) Luas 1 pixel = 0,09 Ha.

