

PEWILAYAHAN AGRIBISNIS KOMODITAS JAGUNG BERDASARKAN AGRO EKOLOGICAL ZONE SKALA 1:50.000 DI KABUPATEN SUBANG

Darmawan, Atang Muhammad Safei, Kiki Kusyaeri Hamdani

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat
email : atangbptpjabar@yahoo.com

ABSTRAK

Jagung merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang berpeluang sebagai sumber lapangan kerja dan pendapatan petani. Jagung menjadi sumber pangan alternatif penghasil karbohidrat setelah padi. Agribisnis jagung umumnya belum dikelola secara optimal sehingga produktivitasnya masih rendah. Pengkajian pewilayahan tanaman jagung berdasarkan Agro Ekological Zone (AEZ) di Kabupaten Subang ini bertujuan mengidentifikasi potensi sumberdaya lahan untuk pengembangan agribisnis jagung sebagai dasar pembangunan pertanian berkelanjutan. Pengkajian ini dilaksanakan pada bulan April-Desember 2013 di Kabupaten Subang. Pengkajian dilakukan dengan pendekatan desk study, pengambilan contoh tanah dan survei. Jenis tanah di wilayah pengkajian dalam tingkat ordo tergolong dalam Entisols, Inceptisols, Andisols, Alfisols, dan Ultisols. Tanah tersebut terbagi dalam 7 sub ordo, 11 grup dan 19 subgrup. Dari hasil interpretasi Citra Foto Udara/Landsat TM 7 menghasilkan 37 unit satuan lahan. Satuan lahan yang cocok untuk budidaya jagung adalah satuan lahan nomor 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 27, 28, 29, 30, 31, 33, dan 35. Berdasarkan nilai Location Quotient (LQ), tanaman jagung cocok dikembangkan di Kecamatan Sagalaherang, Serangpanjang, Jalancagak, Ciater, Cisolak, Kasomalang, Cibogo, Kalijati, Dawuan, Cipendeuy, Patokbeusi, Purwadadi, Compreng dan Pusakanagara.

Kata Kunci : Pewilayahan, Jagung, Agroekological Zone

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang mempunyai peran strategis dalam perekonomian nasional. Kontribusi jagung dalam perekonomian Indonesia meningkat pesat dalam kurun waktu 3 tahun (2000-2003) dari 9,4 triliun menjadi 18,2 triliun atau meningkat 95,65% (Badan Litbang Pertanian, 2005). Balitsereal, (2005) melaporkan bahwa produksi jagung terus meningkat dengan laju pertumbuhan 4,24% per tahun, dan pada tahun 2015 diharapkan dapat mencapai 17,93 ton sehingga untuk pencapaian target tersebut, perlu tambahan areal panen sekitar 1,13 juta ha dengan asumsi produktivitas rata-rata 3,5 ton/ha. Hal ini menggambarkan bahwa untuk mencapai produksi yang ditargetkan pada tahun 2015, diperlukan perluasan areal tanam. Untuk mengadakan perluasan areal tanam perlu memperhatikan kesesuaian dengan agroklimat dan rencana tata ruang dan tata wilayah suatu daerah.

Produktivitas dan mutu hasil suatu komoditas pertanian dipengaruhi oleh kondisi biofisik, agroklimat dan sosial ekonomi. Pemanfaatan dan perluasan spektrum pertanian yang bertitik tolak dari potensi dan keragaman sumberdaya alam serta kondisi sosial ekonomi, harus memperhatikan kelestarian sumberdaya alam dan lingkungan. Berbagai langkah yang ditempuh dalam pengembangan sumberdaya alam secara optimal, antara lain: (a) pengenalan

sifat dan karakteristik; (b) penetapan kesesuaian lahan dengan melakukan analisis kesesuaian antara kualitas dan karakteristik lahan dengan persyaratan penggunaan lahan; (c) penetapan tingkat manajemen yang diperlukan untuk setiap penggunaan lahan sesuai dengan sifat dan karakteristik lahan; (d) penilaian kesesuaian lahan bagi pengembangan berbagai komoditas pertanian, serta (e) penentuan pilihan komoditas atau tipe penggunaan lahan tertentu yang secara fisik sesuai dan secara ekonomis menguntungkan (Budianto, 2001).

Setiap wilayah dapat digolongkan dalam zona agroekologi tertentu berdasarkan kemiripan faktor-faktor alam dan kegiatan pertanian yang dilakukan pada wilayah tersebut. Dengan demikian tentu saja petani yang ada dalam suatu zona agroekologi tertentu memiliki kesamaan baik dalam permasalahan maupun kebutuhan akan teknologi, di mana permasalahan dan kebutuhan akan teknologi tersebut berbeda dengan petani yang tinggal pada zona agroekologi lainnya (Rhoades, 1987). Berbagai karakteristik dan hubungan fungsional antar unsur yang terkandung dalam suatu agroekologi merupakan kunci bagi kepentingan pengelolaan wilayah agroekologi. Oleh karena itu pengenalan terhadap ciri, perilaku dan pola hubungan antar unsur dalam suatu agroekologi mutlak diperlukan dalam pengembangan wilayah agroekologi agar dapat berfungsi optimal dan berkelanjutan.

Pengkajian pewilayahan tanaman jagung berdasarkan AEZ ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi sumberdaya lahan untuk pengembangan agribisnis jagung sebagai dasar pembangunan pertanian berkelanjutan di Kabupaten Subang.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan terdiri atas Peta Tanah Tinjau Pantai Utara Jawa skala 1:250.000 dari Pusat Penelitian Tanah tahun 1991, Peta Tanah Kabupaten Subang, skala 1:100.000, Peta Geologi Kabupaten dan Kemiringan Tanah Kabupaten Subang skala 1:100.000, Peta Rupa Bumi Indonesia Kabupaten Subang, skala 1:25.000, Peta Curah Hujan Kabupaten Subang, skala 1:100, Peta Kebijakan RT/RW Detail Kabupaten, skala 1:100.000. Pengkajian dilakukan pada bulan April sd Desember 2013 dengan pendekatan *desk study* dan survei.

Kajian ini menggunakan metode survei dan analisis secara terintegrasi dengan pendekatan studi literatur dan survei primer yang dilengkapi dengan pengambilan sampel tanah yang dianalisis di laboratorium tanah, hasilnya membentuk peta zonasi SPT (satuan peta tanah) dari overlay peta. Selanjutnya dilakukan evaluasi lahan dengan metode komparatif, yaitu membandingkan antara kadar unsur hara yang ada dalam tanah dalam satu SPT dengan kebutuhan unsur hara bagi masing-masing tanaman dengan program ALES (*Analysis Land Evaluation System*). Survei sosio-kultural (struktur sosial) sebagai data pendukung pemanfaatan lahan pada beberapa SPT dominan dilakukan melalui pendekatan analisis dideskripsikan meliputi aspek infrastruktur material dan struktur sosial. Pendekatan kuantitatif dalam menetapkan kawasan pengembangan komoditas jagung menggunakan metode Analisis *Location Quotient* (LQ) selain itu, survei sosial ekonomi dengan teknik wawancara dengan petani di sentra produksi dan daerah potensial pengembangan (Balittanah, 2001).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Pengkajian

Kabupaten Subang secara administrasi berada di wilayah Provinsi Jawa Barat mulai dari wilayah dataran pantai di sebelah utara sampai wilayah pegunungan di sebelah selatan dengan topografi beragam dari datar sampai bergunung

dengan luas wilayah kurang lebih 201.786 ha dengan jumlah 30 kecamatan, 252 desa/kelurahan. Secara geografis wilayah Kabupaten Subang terletak antara 107°31'-107°54' Bujur Timur dan 6°11' - 6°49' Lintang Selatan, berada pada elevasi antara 0 sampai 2.000 m dpl.

Kabupaten Subang memiliki tipe iklim C sampai D berdasarkan iklim Oldeman dengan rata-rata curah hujan per bulan 101 mm dan jumlah hujan rata-rata 7 hari/ bulan, sedangkan jumlah bulan basah 5 bulan, bulan kering 5 bulan dan bulan pertumbuhan 2 bulan. Wilayah Kabupaten Subang berbatasan dengan Kabupaten Indramayu di sebelah timur, Kabupaten Purwakarta dan Karawang di sebelah Barat, dan Kabupaten Bandung Barat di sebelah Selatan, serta berbatasan langsung dengan laut Jawa di sebelah utara.

Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting dan faktor produksi dalam ekonomi pertanian. Luas wilayah Kabupaten Subang mencapai 205.176,95 hektar. Wilayah tersebut terdiri dari lahan sawah dan lahan kering masing-masing dengan luas 84,928 ha (41%) dan 120,248 ha (59%). Lahan sawah dengan irigasi teknis merupakan lahan terluas di Kabupaten Subang yaitu sebesar 57.222 ha atau sekitar 27,89% dari luas lahan di Kabupaten Subang (Tabel 1)

Tabel 1. Keragaan Jenis Lahan di Kabupaten Subang

Jenis Lahan	Luas Lahan (ha)	Prosentase (%)
A. Lahan Sawah		
▪ Teknis	57,222	27.89
▪ 1/2. Teknis	11,160	5.44
▪ Sederhana	4,711	2.30
▪ Non PU	4,545	2.22
▪ Tadah Hujan	7,290	3.55
Jumlah (A)	84,928	41,00
B. Lahan Darat/Kering		
▪ Pekarangan	26,398	12.87
▪ Tegal, Ladang Huma	23,595	11.50
▪ Padang Rumput	122	0.06
▪ Lain-Lain	14,547	7.09
▪ Perkebunan	20,162	9.83
▪ Hutan Negara	17,218	8.39
▪ Hutan Rakyat	12,698	6.19
▪ Kolam	777	0.38
▪ Tambak	3,791	1.85
▪ Lahan Tidur	940	0.46
Jumlah (B)	120,248	59,00
Total (A + B)	205,176	100,00

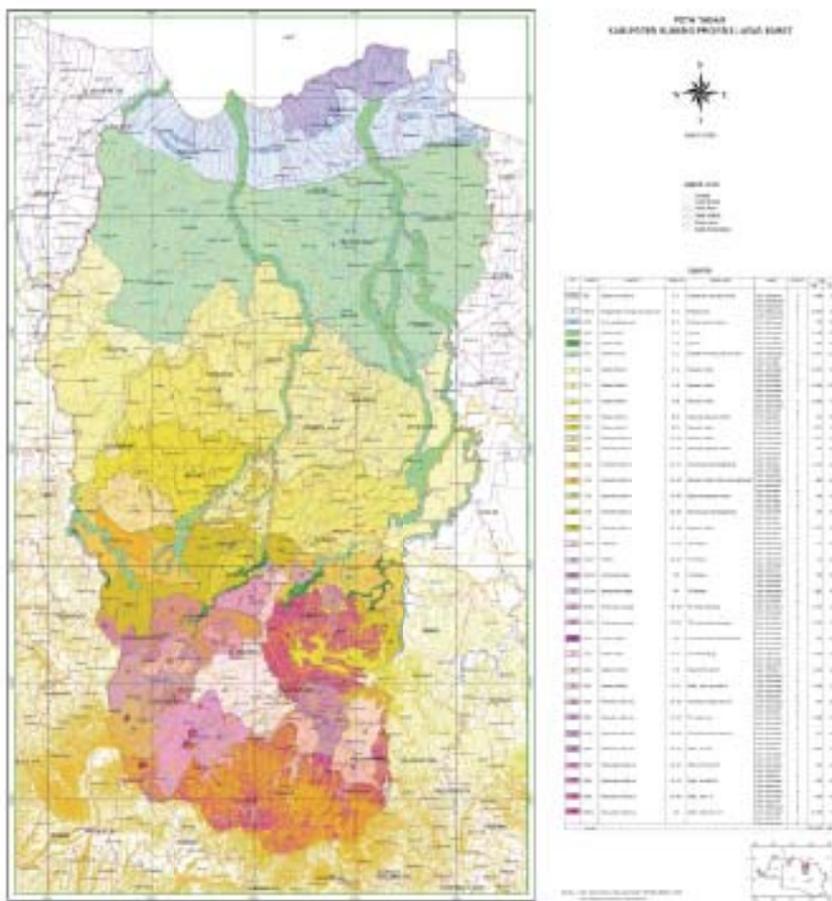
Sumber : Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kab. Subang, 2013

Peta tanah daerah Kabupaten Subang menggambarkan penyebaran tanah dengan menggunakan satuan lahan sebagai unit analisisnya sehingga dapat disebut Peta Satuan Lahan. Peta ini terdiri dari 37 satuan lahan (SL) yang tersusun dari beberapa unsur satuan lahan, yaitu landform, lereng, bahan induk jenis tanah dan penggunaan lahan (Gambar 2.)

sampai agak masam (5,5-7), kemiringan lahan tanah tidak lebih dari 8%, ketinggian tempat antara 0 -700 m dpl, jenis tanah liat berlempung, tanah lempung atau tanah lempung berpasir, areal yang mempunyai persediaan air cukup,

Produksi Jagung di Kabupaten Subang

Beberapa komoditas tanaman pangan di Kabupaten Subang yang diusahakan adalah padi ladang, jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, dan ubi jalar. Komoditas yang mempunyai produksi terbesar adalah padi sawah yaitu dengan rata-rata produksi mencapai 1.079.780,05 ton/tahun atau 95,23% dari seluruh produksi komoditas tanaman pangan di Kabupaten Subang (Tabel 2). Tanaman jagung merupakan penyokong pangan terbesar setelah komoditas padi dan ubi kayu. Rata-rata produksi jagung di Kabupaten Subang mencapai 1.318,4 ton atau sebesar 1,2%.



Gambar 1. Peta Tanah Kabupaten Subang Provinsi Jawa Barat

Tabel 2. Rata-rata Produksi Komoditas Tanaman Pangan Kabupaten Subang (2008-2012)

Komoditas	Produksi (ton)	Prosentase (%)
1. Padi Sawah	1.079.780,05	95,23
2. Padi Ladang	6.908,84	0,61
3. Jagung	1.3618,4	1,20
4. Kedelai	5.38,35	0,05
5. Kacang Tanah	2.037,45	0,18
6. Kacang Hijau	208,51	0,02
7. Ubi Kayu	28.279,08	2,49
8. Ubi Jalar	2.520,3	0,22
Jumlah	1.133.890,98	100,00

Sumber : Analisa Data Primer, 2013

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang dapat tumbuh subur pada lahan yang sesuai. Kondisi lahan yang sesuai dengan tanaman jagung adalah tanah gembur, subur dan tidak mudah tergenang air, mempunyai cukup bahan organik, pH netral

sinar matahari penuh (tidak ternaungi pohon atau bangunan yang tinggi).

Produksi jagung di Kabupaten Subang dari tahun 2008 sampai tahun 2012 mengalami peningkatan. Pada tahun 2008, produksi jagung berjumlah 7.621,08 ton bertambah menjadi 7.725 ton pada tahun 2009. Produksi jagung paling besar terjadi pada tahun 2010, yaitu mencapai 17.026,92 ton. Rata-rata produksi jagung di Kabupaten Subang selama 5 tahun terakhir adalah 1.3618,4 ton. Penyumbang terbesar produksi jagung di Kabupaten Subang pada tahun 2012 adalah Kecamatan Dawuan dengan produksi sebesar 1.366,75 ton. Untuk penyumbang produksi jagung terbesar selama kurun waktu 5 tahun terakhir di Kabupaten Subang adalah Kecamatan Serangpanjang dengan jumlah produksi sebesar 6.037,91 ton.

Analisa Usaha Tani Jagung di Kabupaten Subang

Analisa usahatani diperlukan untuk melihat pengembangan usaha agribisnis ke depan. Suatu usahatani dapat berjalan dengan baik dan mempunyai peluang berjalan dengan menguntungkan jika mempunyai nilai R/C > 1. Pada usaha tani jagung di Kabupaten Subang mempunyai nilai R/C sebesar 1,84. Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman jagung layak dikembangkan secara ekonomi di Kabupaten Subang. Secara rinci, analisa usaha tani tanaman jagung dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Analisa Usahatani Tanaman Jagung di Kabupaten Subang

No	Uraian Biaya	Jumlah
1	Sarana Produksi	1.985.000
2	Tenaga kerja	5.775.000
3	Total Biaya Produksi	7.760.000
4	Pendapatan Usaha Tani	14.240.000
5	RC Usaha Tani	1,84

Sumber: Analisa data Primer, 2013

Analisis Location Quotient (LQ) Tanaman Jagung di Kabupaten Subang

Analisis *Location Quotient* (LQ) merupakan cara untuk mengetahui keunggulan daerah dalam produksi komoditas tertentu. Analisis LQ menyajikan perbandingan antara kemampuan suatu kegiatan produksi tanaman pangan di suatu kecamatan yang diselidiki dengan kemampuan produksi yang sama pada tingkat kabupaten dengan demikian dapat diketahui apakah suatu daerah seimbang atau belum dalam kegiatan produksi tanaman pangan. Daerah yang mempunyai LQ lebih dari 1 artinya Kecamatan tersebut mempunyai potensi sebagai wilayah supply atau penawaran dalam kegiatan produksi tanaman pangan, sedangkan daerah yang mempunyai nilai LQ kurang dari 1 mempunyai kecenderungan sebagai wilayah *demand* atau permintaan produksi tanaman pangan dari daerah lain.

Pada komoditas jagung, LQ yang mempunyai nilai lebih dari satu adalah terdapat di 14 Kecamatan, yaitu Sagalaherang, Serangpanjang, Jalancagak, Ciater, Cisolak, Kasomalang, Cibogo, Kalijati, Dawuan, Cipeundeuy, Patokbeusi, Purwadadi, Compreng dan Pusakanagara. Kecamatan Serangpanjang

mempunyai nilai LQ paling tinggi yaitu 6,29 disusul Kecamatan Dawuan, 4,21. Secara lebih lengkap, LQ jagung dapat dilihat pada tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Nilai LQ Jagung di Wilayah Basis Kabupaten Subang

No	Kecamatan	Rata-rata Produksi	Nilai LQ >1
1	Sagalaherang	653,83	1,98
2	Serangpanjang	1.297,73	6,29
3	Jalancagak	404,40	2,34
4	Ciater	434,85	2,65
5	Cisolak	427,16	1,41
6	Kasomalang	449,44	4,21
7	Cibogo	529,89	1,45
8	Kalijati	698,97	2,73
9	Dawuan	1.121,27	4,72
10	Cipeundeuy	683,24	2,87
11	Patokbeusi	1.183,58	1,29
12	Purwadadi	896,27	3,32
13	Compreng	1.724,40	1,95
14	Pusakanagara	849,46	1,41

Sumber : Analisa data primer, 2013

Tabel 5. Nilai LQ Jagung di Wilayah non Basis Kabupaten Subang

No	Kecamatan	Rata-rata Produksi	Nilai LQ <1
1	Tanjungsiang	194,18	0,67
2	Cijambe	127,42	0,30
3	Subang	179,18	0,57
4	Pabuaran	497,67	0,74
5	Cikaum	183,04	0,51
6	Pagaden	306,71	0,61
7	Pagaden Barat	232,18	0,60
8	Cipunagara	171,13	0,26
9	Binong	281,18	0,33
10	Pamanukan	7,98	0,02
11	Pusakajaya	39,12	0,08
12	Legonkulon	44,12	0,12

Sumber : Analisis Data Primer, 2013

Peta Kesesuaian Lahan Komoditas Jagung

Hasil evaluasi lahan dengan pendekatan *two stages approach*, dengan membandingkan (*matching*) antara karakteristik lahan dan persyaratan tumbuh tanaman (Djaenuddin *et al.*, 2003), perhitungannya menggunakan program ALES model Rossiter dan Van Wambeke (1997), menunjukkan bahwa jagung sesuai dikembangkan di Kabupaten Subang, dengan kelas kesesuaian lahan seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Kelas Kesesuaian Lahan dan Luasan Komoditas Jagung di Kabupaten Subang

No	Kelas Kesesuaian Lahan	Faktor Kendala	Nomor Satuan Lahan	Luas	
				Ha	%
1	S3 (sesuai marginal)	wa/nr,tc	4,5,7,8,9, 10,11,12, 13,27, 28,29, 30, 31,33,35	101,109	46,7
2	N (tidak sesuai)	eh	1,2,3,6,14, 15,16,17, 18,19, 20,22,23, 24,25,26, 32,34,36,37	115,343	53,3
Total				216,451	100

Sumber : Analisa Data Primer, 2013

Ket: wa=ketersediaan air, nr=retensi hara, tc=kondisi suhu, eh=bahaya Erosi,

Dalam penilaian kelas kesesuaian lahan dengan kelas S3 (sesuai marginal), parameter kualitas lahan yang dipertimbangkan terdiri atas ketersediaan air (wa), retensi hara (nr) dan rejim suhu udara (tc). Sementara untuk yang kelas tidak sesuai harus mempertimbangkan mengenai bahaya erosi (eh). Secara lebih lengkap peta kesesuaian lahan dapat dilihat pada gambar 2.

Pola Tanam di Kabupaten Subang

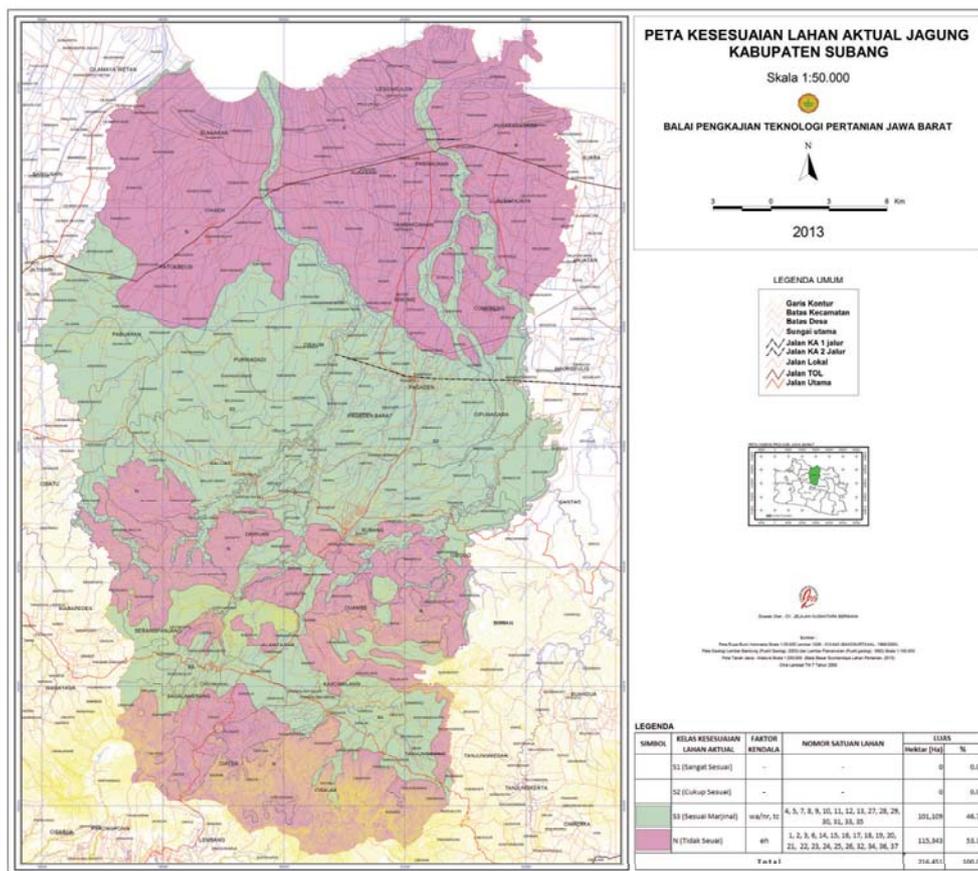
Pola tanam yang diterapkan oleh para petani di Kabupaten Subang, didasarkan pada berbagai pertimbangan atau faktor antara lain: tradisi, permintaan pasar, ketersediaan tenaga kerja, cuaca/iklim dan modal yang dimiliki. Ada berbagai tipe pola tanam yang diterapkan pada lahan kering maupun lahan sawah, yaitu:

1. Lahan sawah berpengairan teknis

- Padi – Padi – Kedelai : 26 Ha (0,04 %)
- Padi – Padi – Jagung : 917 Ha (2 %)
- Padi – Padi – Kacang Tanah : 4.115 Ha (7%)
- Padi – Padi – Kacang Hijau : 508 Ha (1%)
- Padi – Padi – Lainnya : 481 Ha (1 %)
- Padi – Padi – Kacang Panjang : 730 Ha (1%)
- Padi – Padi – Mentimun : 506 Ha (1%)
- Padi – Padi – Sayuran lainnya : 1.254 Ha (2%)
- Padi – Minapadi– Padi/Pal, ikan : 221 Ha (0,38 %)
- Padi – Padi – Bera : 28.902 Ha (50,7 %)
- Padi – Padi – Padi : 19.343 Ha (34%)
- Jumlah : 57.003 Ha (100 %)

2. Lahan sawah berpengairan setengah teknis

- Padi – Padi – Kedelai : 72 Ha (1 %)
- Padi – Padi – Jagung : 1.220 Ha (12 %)
- Padi – Padi – Kacang Tanah : 1.482 Ha (15 %)



Gambar 2. Peta Kesesuaian Lahan Aktual Jagung Kabupaten Subang

Padi – Padi – Kacang hijau : 28 Ha (0,27%)
 Padi – Padi – Kacang panjang : 45 Ha (0,44 %)
 Padi – Padi – Sayuran lainnya : 43 Ha (0,42 %)
 Padi – Padi – Bera : 6.945 Ha (68,86 %)
 Padi – Padi – Palawija : 65 Ha (0,64 %)
 Padi – Mina – Ikan : 185 Ha (2 %)

Jumlah : 10.085 Ha (100 %)

3 Lahan sawah berpengairan pedesaan

Padi – Padi – Kedelai : 126 Ha (2,7 %)
 Padi – Padi – Jagung : 507 Ha (10,9 %)
 Padi – Padi – Kacang Tanah : 734 Ha (15,7 %)
 Padi – Padi – Kacang hijau : 64 Ha (1 %)
 Padi – Padi – Kacang panjang : 45 Ha (1 %)
 Padi – Padi – Sayuran lainnya : 193 Ha (4 %)
 Padi – Padi – Bera : 2.917 Ha (63 %)
 Padi – Padi – Palawija : 244
Ha (5 %)

Jumlah: 4.650 Ha (100 %)

4. Lahan tadah hujan

Padi – Kedelai – bera : 920 Ha (9,6 %)
 Padi – Jagung – bera : 460 Ha (4,83 %)
 Padi – Kacang tanah – bera : 715 Ha (4,9 %)
 Padi – kacang hijau – bera : 47 Ha (0,49 %)
 Padi – kacang panjang – bera : 45 Ha (0,47 %)
 Padi – mentimun – bera : 84 Ha (1 %)
 Padi – sayuran lainnya – bera : 35 Ha (0,36 %)
 Padi – bera – bera : 443 Ha (4,65 %)
 Padi – padi – bera : 6.772 Ha (71,1 %)

Jumlah : 9.521 Ha (100 %)

Arahan Pewilayahan Komoditas Jagung di Kabupaten Subang

Karakteristik lahan, seperti landform, relief, lereng, litologi, landuse, dan hidrologi, yang dikenal sebagai atribut lahan mempunyai kaitan erat dengan kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian, sehingga digunakan sebagai parameter dalam evaluasi lahan. Hasil analisis evaluasi lahan, analisis ekonomi, analisis LQ menunjukkan bahwa komoditas jagung sesuai dikembangkan di Kabupaten Subang. Kecamatan yang mempunyai kecenderungan baik untuk pengembangannya adalah Sagalaherang, Serangpanjang, Jalancagak, Ciater, Cisolak, Kasomalang, Cibogo, Kalijati, Dawuan, Cipendeuy, Patokbeusi, Purwadadi, Comprang dan Pusakanagara.

KESIMPULAN

1. Wilayah basis komoditas jagung dengan nilai LQ>1 antara lain Kecamatan Sagalaherang, Serangpanjang, Jalancagak, Ciater, Cisolak, Kasomalang, Cibogo, Kalijati, Dawuan, Cipendeuy, Patokbeusi, Purwadadi, Comprang dan Pusakanagara dengan rata-rata produktivitas mencapai 43,21 ku/ha.
2. Nilai SPKL jagung di Kabupaten Subang masuk S3 meliputi SPT nomor 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 27, 28, 29, 30, 31, 33, dan 35. Berdasarkan hasil analisis sampel tanah tersebut, disarankan untuk pengembangan tanaman jagung melalui inovasi teknologi komponen PTT jagung terutama meningkatkan unsur-unsur hara P dan K dalam tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang Pertanian. 2005. *Rencana Aksi Pemantapan Ketahanan Pangan Lima Komoditas 2005-2010*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 67 hlm.
- Balai Penelitian Tanah. 2001. *Petunjuk Teknis Penyusunan Peta Pewilayahan Komoditas Pertanian Berdasarkan Zona Agro Ekologi (ZAE) skala 1:50.000 (Model 1)*. Balai Penelitian Tanah, Puslitbangtanak Bogor
- Balitsereal.2005. *Highlight Balai Penelitian Tanaman Serealia 2004*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros. 36 hlm.
- Budianto, J. 2001. *Pengembangan Potensi Sumberdaya Petani Melalui Penerapan Teknologi Partisipatif*. Pros. Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian. Mataram.
- Djaenudin, D, Marwan H., dan A. Hidayat. 2003. *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian. Versi 3. 2000*. Balai Penelitian Tanah, Puslitbang Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Rossiter, D.G. and A.R. Van Wambeke. 1997. *ALES Version 4.65 User's Manual*. Cornell University. Dept. of Soil, Crop & Atmospheric Sciences. Ithaca, NY USA.
- Rhoades, R.E., 1987. Basic Field Techniques for Rapid Rural Appraisal. *Proceeding of The 1985 International Conference on Rapid Rural Appraisal*. Rural Systems Research and Farming Systems Research Projects. Khon Kaen, Thailand.