

PENGINDERAAN JAUH UNTUK ZONASI KERENTANAN RAWAN PANGAN BERDASARKAN KONDISI BIOFISIK LAHAN DI KABUPATEN PURWOREJO

PRIMA WIDAYANI

Program Studi Kartografi Penginderaan Jauh
Jurusan Sains Informasi Geografi dan Pengembangan Wilayah
Fakultas Geografi UGM
Email: primawidayani@ugm.ac.id

ABSTRACT

Food is a basic need that the demand is increasing in line with the population growth. A new approach of agricultural development is needed in order to fulfill the food need in the present and the future. The approach is to determine the food security in a region by using the Food Security Atlas. The previous atlas is still in the national scale, so it needs additional researches in the local scale. This study aims to create a map of food vulnerability in the Purworejo district as an input to determine the food security. The parameters used to create the vulnerability map are the percentage of vegetated land area, rainfall anomalies, the percentage of crop failure area due to flood or pests, and land degradation due to erosion. Remote sensing data are used to create the percentage of vegetated land area map, land use map, land unit map, flood and erosion map. All parameters are given values to classify the food vulnerability. The results show that the vulnerable regions are not only in the transition area between hills and plain area, which are in Bruno, Pituruh, Kemiri, Kaligesing, and Loano sub-district, but also in the southern coastal region, which are in Ngombol and Grabag sub-district. Calculation show that the area of food secured regions in Purworejo are 63,11 km², the secured enough regions are 804.96 km², while the vulnerable regions are 218,24 km².

Key words: food security, vulnerability, remote sensing, map.

PENDAHULUAN

Saat ini berbagai negara di belahan dunia sedang mengalami berbagai macam krisis. Salah satu krisis utama yang memiliki dampak sangat serius adalah krisis pangan. Isu dan dampak kelangkaan pangan (*food crisis*) saling bertautan dengan isu perubahan iklim global (*global climate changes/global warming*). Hal ini merupakan inti persoalan bidang pertanian dan sumber daya yang perlu mendapatkan perhatian serius. Dampak pemanasan global serta praktek produksi pertanian yang eksploitatif sangat mengancam produksi dan ketersediaan pangan (Radjasa, 2010).

Pada tahun 2010-2012 8,6 persen penduduk Indonesia mengalami kelaparan (FAO dalam Ruslan 2013). Data dari Badan Pusat Statistik tahun 2013, sekitar 28,07 juta penduduk miskin di Indonesia tidak mampu memenuhi kebutuhan dasar makanan sebesar 2.100 kilo kalori per hari. Begitu pula masalah gizi yang masih menjadi persoalan serius di Indonesia, Kematian balita pada tahun 2012 mencapai angka 40 kematian per 1000 kelahiran hidup, dan 45 persen kasus kematian balita disebabkan karena kekurangan gizi (Ruslan, 2013).

Sebagai salah satu upaya untuk mengantisipasi kerentanan rawan pangan

adalah pembuatan Atlas Ketahanan Pangan yang dikeluarkan oleh Badan Ketahanan Pangan Tahun 2009. Atlas ini berskala nasional, sehingga dirasa perlu untuk membuat peta ketahanan pangan yang bersifat regional bahkan lokal. Saat ini dengan bantuan teknologi Penginderaan Jauh dapat dilakukan memonitoring lahan pertanian serta dinamika perubahannya. Data penginderaan jauh dapat menyajikan tutupan lahan pada suatu wilayah dengan berbagai resolusi dan juga secara berkala akan meliputi wilayah yang sama. Demikian juga dengan adanya Sistem Informasi Geografis akan mempermudah dalam melakukan, editing, analisis data spasial, serta pembuatan peta. Input dalam membuat atlas ketahanan pangan berasal dari beberapa komponen yaitu

1. Ketersediaan Pangan yang dinilai dari rasio konsumsi normatif per kapita terhadap ketersediaan bersih 'padi + jagung + ubi kayu + ubi jalar.
2. Akses pangan dan penghidupan yang dinilai dari persentase penduduk hidup di bawah garis kemiskinan, persentase desa yang tidak memiliki akses penghubung yang memadai, persentase desa yang tidak memiliki akses penghubung yang memadai, persentase rumah tangga tanpa akses listrik.

3. Pemanfaatan Pangan meliputi angka harapan hidup pada saat lahir, berat badan balita di bawah standar (*Underweight*), perempuan buta huruf, persentase rumah tangga tanpa akses ke air bersih, persentase rumah tangga yang tinggal lebih dari 5 km dari fasilitas kesehatan.
4. Kerentanan Terhadap Kerawanan Pangan Transien meliputi bencana alam, anomali

curah hujan, persentase daerah puso, deforestasi hutan atau persentase daerah bervegetasi rapat.

Pemanfaatan data penginderaan jauh sebagai sumber data untuk penentuan ketahanan pangan dapat digunakan untuk membuat komponen ke 4 yaitu Kerentanan Terhadap Kerawanan Pangan Transien.



Gambar 1. Komponen Ketahanan pangan

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini memanfaatkan data penginderaan jauh untuk mendapatkan kondisi fisik lahan. Sebelum data citra digunakan, dilakukan koreksi citra meliputi koreksi geometri dan radiometri. Selanjutnya dilakukan pengolahan citra secara digital dan juga dilakukan interpretasi visual. Hasil interpretasi dan pengolahan citra secara digital kemudian diolah sesuai dengan parameter yang dibutuhkan. Sebelum dilakukan pembuatan peta kerentanan rawan pangan, dilakukan survai lapangan untuk mengetahui kondisi di lapangan serta melakukan uji hasil interpretasi dan pengolahan citra. Sebagai gambaran lengkap metode penelitian ini, akan dijabarkan pada uraian dan diagram alir penelitian dibawah ini.

Alat :Seperangkat computer dengan software ARC GIS 9.3, ENVI, SPSS, GPS.

Bahan : Peta RBI skala 1 : 25.000 dari BIG, Data Curah hujan dari Dinas Pertanian Kabupaten Purworejo, Peta Jenis Tanah, Peta Geologi, Citra Satelit Alos tahun 2010

Kerentanan Rawan Pangan (KRP) di suatu daerah menurut Badan Ketahanan Pangan (BKP) dan WFP (*World Food Programme*) Tahun 2009, antara lain ditentukan oleh 4 faktor/ kriteria, yaitu :

1. Persentase Luas lahan bervegetasi rapat, terutama hutan. Informasi spasial dapat diperoleh dari hasil pengolahan citra data satelit Alos melalui parameter Indeks Vegetasi (IV). Kriterianya adalah sebagai berikut :

$$PV (\%) = (100 * IV h)/A$$

Keterangan:

IVh = luas piksel/grid dengan nilai IV > 0,45

A = luas area satuan unit lahan

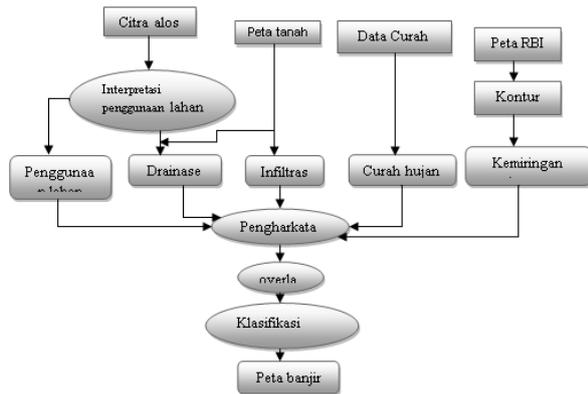
IV = Indeks Vegetasi = $(R2 - R1)/(R + R2)$

R1,R2 = Reflektansi kanal Infra Merah Dekat dan Merah data Aster/Alos

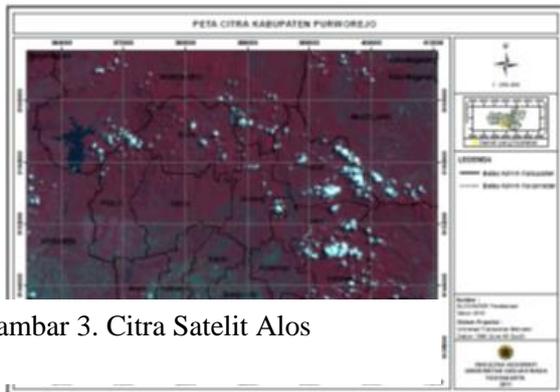
2. Anomali Curah hujan (ACH), merupakan rasio rata-rata curah hujan pada periode tahunan (CHp) terhadap nilai hujan rataan 20 tahun (CHr):

$$ACH = 100 * (CHp - CHr) / CHr = 100 * (CHp / CHr)$$

3. Persentase Luas areal pertanian/sawah yang Puso (resiko gagal panen), akibat banjir, kekeringan dan hama penyakit. Dalam penelitian ini menggunakan resiko gagal panen akibat banjir. Untuk membuat peta kerentanan banjir, parameter yang digunakan adalah Penggunaan lahan, Drainase permukaan, Curah hujan, Infiltrasi tanah, Kemiringan lereng.



Gambar 2. Diagram pembuatan peta banjir



Gambar 3. Citra Satelit Alos

Gambar 3. Citra Satelit Alos

4. Persentase Luas areal yang mengalami resiko degradasi lahan akibat erosi (A), banjir atau longsor. Besarnya Erosi per tahun bisa diprediksi dengan persamaan USLE (*Universal SoilLoss Equation*), dengan input Erosivitas Hujan (R), erodibilitas (K), faktor besar dan panjang lereng (LS), dan faktor vegetasi dan atau pengolahan (CP). Persamaan umumnya adalah sebagai berikut :

$$A = R * K * LS * C * P$$

Perhitungan Kerentanan Rawan Pangan

$$Y = w_1 * X_1 + w_2 * X_2 + w_3 * X_3 + w_4 * X_4$$

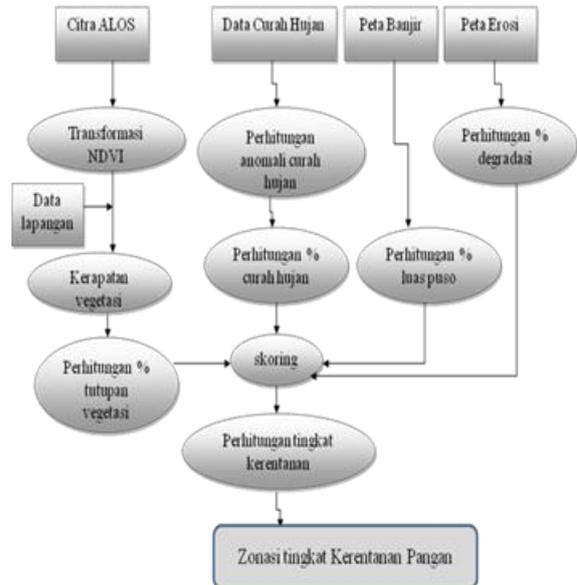
$$Y = 0,1255 * X_1 + 0,1671 * X_2 + 0,2802 * X_3 + 0,4273 * X_4$$

Dengan $\sum w = 1$, Y = tingkat Kerentanan Pangan yang merupakan fungsi dari faktor penutupan vegetasi (X1), curah hujan (X2), degradasi lahan (X3), dan resiko kegagalan panen/puso (X4) yang memiliki bobot (w) tertentu (Dirgahayu D, 2008)

Tabel 1. Klasifikasi kerentanan

Kelas	Keterangan
1	Sangat tahan
2	Tahan
3	Cukup Tahan
4	Agak rawan
5	Rawan
6	Sangat Rawan

Sumber :Dirgahayu, D. 2008



Gambar 4. Pembuatan peta kerentanan rawan pangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan data dan peta penyusun kerentanan rawan pangan antara lain :

Prosentase Luas Lahan Bervegetasi

Berdasarkan hasil pemetaan menggunakan data citra satelit Alos, Prosentase luas lahan bervegetasi terdapat di wilayah utara dan timur Kabupaten Purworejo. Seperti diketahui di wilayah utara dan timur didominasi dengan penggunaan lahan hutan dan kebun campuran sehingga tutupan vegetasinya cenderung rapat. Sementara di bagian tengah dan selatan Kabupaten Purworejo didominasi oleh penggunaan lahan sawah dan permukiman.



Gambar 5. Peta Prosentase Anomali Curah Hujan

Presentase vegetasi dengan kerapatan tinggi terdapat pada wilayah Perbukitan Menoreh di

sisi sebelah timur Kabupaten Purworejo dan di wilayah perbatasan antara Kabupaten Purworejo dengan Kabupaten Wonosobo.

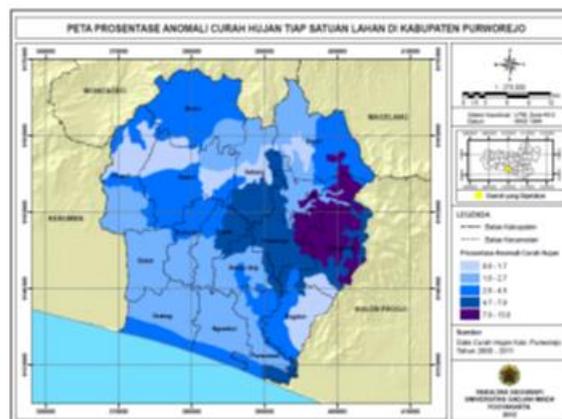
Tabel 2. Persentasi vegetasi kerapatan tinggi pada tiap satuan lahan

No	Satuan Lahan	Luas Satuan Lahan (km ²)	Persentase Vegetasi Kerapatan Tinggi (%)
1	F1/V1/Glei	217.38	13.79
2	F1/V1/AI/Swh	31.65	26.54
3	F1/V1/AI/Kbn	9.34	28.15
4	F1/V1/Grum/Prmkn	51.41	0.77
5	F1/V1/AI/Swh	39.16	7.05
6	F1/V1/AI/Swh	16.70	5.11
7	F1/V1/Grum/Swh	32.86	0.52
8	F1/V1/AI/Prmkn	32.74	24.32
9	F1/V1/AI/Prmkn	13.83	21.59
10	F1/V1/AI/Prmkn	24.05	9.62
11	FM/V1/Reg/Swh	37.12	1.63
12	S13/V3/Lat/Kbn	52.02	48.99
13	S22/V5/Lat/Htn	52.99	65.61
14	S21/V4/Grum/Htn	36.32	63.87
15	S12/V5/Lat/Htn	53.32	62.52
16	S12/V4/Lat/Kbn	34.29	39.31
17	S11/V3/Lat/Kbn	25.72	24.85
18	S11/V1/Lat/Kbn	23.61	5.10
19	S31/V2/Lat/Htn	10.13	65.73
20	S41/V4/Lat/Htn	20.14	30.89
21	S42/V4/Lat/Htn	66.19	48.61
22	S42/V2/Grum/Htn	24.04	27.95
23	S42/V4/Lat/Htn	48.45	55.84
24	S42/V3/Lat/Htn	16.97	70.00
25	S42/V5/Lat/Kbn	16.26	33.87
26	S52/V5/Lat/Htn	14.05	66.11
27	S52/V5/Lat/Kbn	36.15	56.89
28	S51/V5/Lat/Kbn	38.70	67.76
29	S61/V2/Lat/Kbn	10.77	23.20

Sumber : Hasil Analisis Data

Prosentase Anomali Curah hujan

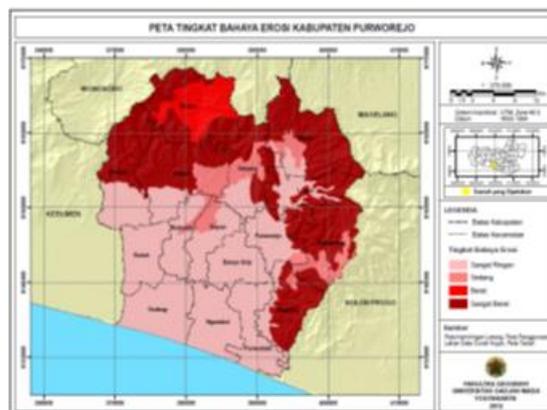
Anomali Curah hujan (ACH), merupakan rasio rata-rata curah hujan pada periode tahunan (CHp) terhadap nilai hujan rata-rata selama 20 tahun (CHr). Untuk mengetahui nilai anomali curah hujan dibutuhkan data curah hujan dari setiap stasiun hujan yang ada di lokasi penelitian dan sekitarnya. Berdasarkan hasil pengolahan data prosentase anomali curah hujan tertinggi terdapat di sekitar wilayah Kecamatan Kaligesing dengan nilai prosentase antara 7,9 – 13,6%. Kecamatan Purworejo dan Bayan menempati urutan kedua dengan nilai 4,7 – 7,8%. Nilai prosentase anomali curah hujan terendah berada di sebagian wilayah Kecamatan Bagelen, Gebang, Pituruh dan Kemiri dengan nilai anomali sebesar 0,8 – 1,7%.



Gambar 6. Peta Kerentanan Banjir

Kerentanan Banjir

Persentase Luas areal pertanian/sawah yang Puso (resiko gagal panen), akibat banjir, kekeringan dan hama penyakit. Dalam penelitian ini menggunakan resiko gagal panen akibat banjir. Untuk membuat peta kerentanan banjir, parameter yang digunakan adalah penggunaan lahan, drainase permukaan, curah hujan dan infiltrasi tanah. Keempat parameter tersebut diolah dan menghasilkan data bahwa Kabupaten Purworejo sebagian besar wilayahnya memiliki kelas kerentanan banjir agak tinggi dan sedang. Luas masing-masing kelas kerentanan banjir disajikan pada tabel 3 dibawah ini.



Gambar 7. Peta Tingkat Bahaya Erosi

Tabel 3. Luas Lahan Berdasarkan Klasifikasi Kerentanan Banjir

No	Kelas Kerentanan Banjir	Luas (km ²)
1	Agak Rendah	101.77
2	Agak Tinggi	516.01
3	Sedang	454.73

Sumber : Hasil pengolahan data

Tingkat Bahaya Erosi

Kondisi tingkat bahaya erosi sangat berat terdapat di daerah utara dan timur Kabupaten Purworejo, pada kecamatan-kecamatan yang letaknya di daerah perbukitan. Wilayah yang memiliki tingkat bahaya erosi sangat berat berada di kecamatan Pituruh, Kemiri, Bener, Kaligesing dan sebagian di wilayah Kecamatan Bagelan. Kondisi ini dilatar belakangi oleh keadaan topografi wilayahnya yang berupa perbukitan dimana pemanfaatan lahannya dibebberapa wilayah sudah beralih fungsi dari lahan hutan menjadi tegalan. Pada wilayah kecamatan Purworejo, Purwodadi, Banyuurip, Ngombol, Grabag, Butuh, Bayan dan Kutoarjo memiliki tingkat bahaya erosi ringan, kondisi ini dikarenakan wilayahnya yang berupa dataran

Tabel 4. Tingkat Bahaya Erosi

No	Kelas Tingkat Bahaya Erosi	Luas (km ²)
1.	Sangat Ringan	506.23
2.	Sedang	86.49
3.	Berat	52.02
4.	Sangat Berat	441.60

Sumber: Hasil pengolahan data



Gambar 8. Peta Tingkat Bahaya Erosi

Kerentanan Rawan Pangan

Berdasarkan pengolahan data yang digunakan sebagai penentu kerentanan pangan, diperoleh hasil bahwa wilayah yang memiliki kondisi tahan pangan di Kabupaten Purworejo seluas 63,11 km², cukup tahan seluas 804,96 km² dan agak rawan seluas 218,24 km². Kondisi agak rawan pangan berada pada wilayah transisi dari perbukitan ke dataran yaitu pada sebagian kecamatan Bruno, Pituruh, Kemiri, Kaligesing dan Loano, serta sedikit di wilayah pesisir selatan yaitu pada Kecamatan Grabag dan Ngombol. Wilayah yang memiliki kondisi kerawanan pangan cukup tahan sebagian besar berada di wilayah datar yaitu pada kecamatan Purworejo, Banyuurip, Bayan, Butuh, Ngombol, Grabag dan

Purwodadi. Kecamatan yang memiliki kerentanan rawan pangan cukup tahan yang letaknya pada daerah perbukitan yaitu, Kecamatan Gebang, Bruno, Bagelan serta sebagian Kecamatan Pituruh, Bener dan Kemiri.

Peta kerentanan pangan ini sebagai salah satu masukan untuk menentukan ketahanan pangan. Faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan cukup banyak dan salah satunya adalah kondisi kerentanan pangan yang dianalisis berdasarkan kondisi fisik lahan, curah hujan dan potensi bencana yang kemungkinan dapat terjadi di wilayah setempat.

Tabel 5. Luas Lahan Berdasarkan Kelas Kerentanan Rawan Pangan

No	Kelas Kerentanan Rawan Pangan	Luas (km ²)
1	Tahan	63.119403
2	Cukup Tahan	804.967598
3	Agak Rawan	218.249061

Sumber: Hasil pengolahan data



Gambar 8. Peta Kerentanan Rawan Pangan

KESIMPULAN

1. Berdasarkan pengolahan data kerapatan vegetasi, anomali curah hujan dan faktor bencana, secara umum Kabupaten Purworejo wilayahnya berada pada kondisi cukup tahan terhadap kerentanan rawan pangan.
2. Kondisi agak rawan pangan berada pada wilayah transisi dari perbukitan ke dataran yaitu pada sebagian kecamatan Bruno, Pituruh, Kemiri, Kaligesing dan Loano, serta sedikit di wilayah pesisir selatan yaitu pada Kecamatan Grabag dan Ngombol.
3. Wilayah yang memiliki kondisi tahan pangan di Kabupaten Purworejo seluas 63, 11 km², cukup tahan seluas 804,96 km² dan agak rawan seluas 218, 24 km².

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Badan Ketahanan Pangan. 2009. Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan Indonesia. <http://bkp.pertanian.go.id>. Diakses 5 Juni 2013.
- Badan Pusat Statistik. 2012. Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia 2012. <http://bps.go.id>. Diakses 5 Juni 2013
- Dirgahayu, D. 2008. Ekstraksi Informasi Spasial Kerentanan Pangan Menggunakan Data Inderaja Dan SIG Sebagai Indikator Ketahanan Pangan. *Makalah*. PIT MAPIN XVII, Bandung.
- Maleha. 2006. Kajian Konsep Ketahanan Pangan. *Scientific Journal*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Nuhfil. 2009. Konsep Ketahanan Pangan. <http://nuhfil.lecture.ub.ac.id>. Diakses 11 April 2012.
- Patrick .2003. *Addressing the in Food Insecurity Food and Nutrition Technical Assistance Project Academy fo Educational Development*.
- Radjasa, 2010, *Kondisi Ketahanan Pangan Indonesia*. <http://keuanganinvestasi.blogspot.com>. Diakses tanggal 2 Mei 2012.
- Ruslan. 2013. *Kemandirian Pangan*. Kompas. 16 Oktober 2013
- World Food Programme. 2009. WFP Annual Report. <http://www.wfp.org>. Diakses 20 April 2012.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Dinas Pertanian Kabupaten Purworejo, Dekan Fakultas Geografi UGM, Ardila Yananto, Iswari Nur Hidayati, S.Si, M.Sc, serta semua pihak yang telah membantu.

JURNAL AGROTEKNOLOGI

Journal of Agrotechnology

RESPON PADI GOGO (<i>Oryza sativa</i> L.) TERHADAP PEMBERIAN SILIKAT DAN PUPUK FOSFAT PADA TANAH ULTISOL (<i>Response of Upland Rice (Oryza sativa L.) on the Application of Silicate and Phosphate Fertilizer on Ultisol</i>) Zulputra, Wawan, Nelvia	1-10
PENDUGAAN HERITABILITAS DARI 15 GENOTIPE PEPAYA (<i>Carica papaya</i> L.) PADA DUA PERIODE MUSIM PANEN (<i>Heritability Estimation of 15 Genotypes of Papaya in two harvest periods</i>) Tri Budiyantri dan Sunyoto	11-14
SISTEM INTEGRASI PADI TERNAK UNTUK MEWUJUDKAN KEDAULATAN PANGAN (<i>Crop Livestock Systems Integration to Achieve Food Sovereignty</i>) Dini Yuliani	15-26
EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI PEKTIN DARI LIMBAH KULIT SEMANGKA MENGGUNAKAN EKSTRAK ENZIM <i>Aspergillus niger</i> (<i>Extraction and Characterization of Pectin from Watermelon Peel Using Pectin Degrading Enzyme of Aspergillus niger</i>) Zona Octarya dan Afni Ramadhani	27-32
PENGINDERAAN JAUH UNTUK ZONASI KERENTANAN RAWAN PANGAN BERDASARKAN KONDISI BIOFISIK LAHAN DI KABUPATEN PURWOREJO Prima Widayani	33-38
EVALUASI HIBRIDA DAN KEMAMPUAN DAYA GABUNG BEBERAPA GALUR INBRED JAGUNG DI LAHAN MASAM (<i>Hybrid Evaluation and combining ability of several maize inbred strains in acid soil</i>) P.K. Dewi Hayati, T. Prasetyo, dan A. Syarif	39-43