



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

BAB 9

ASOSIASI ANTARA BEBERAPA HIMPUNAN TITIK DALAM RUANG (STUDI KASUS)

AMAN ABADI, DESI KURNIA,
DWI NABILAH LESTARI, LILI PUSPITA RAHAYU,
VIARTI EMINITA, TIA FITRIA SAUMI,
TUTI PURWANINGSIH, LENI MARLENA,
SHIDDIG ARDHI IRAWAN, NURUL RAHMAWATI,
MARTA SUNDARI, FITRIA MUDIA SARI,
MUHAMMAD JAJULI, CHARLES MONGI,
DWI YUNITASARI, FITRIAH ULFAH,
RIFAN KURNIA*
DAN
MUHAMMAD NUR AIDI**

***MAHASISWA PROGRAM MASTER STATISTIKA IPB 2012
PESERTA KULIAH STATISTIKA SPASIAL
DOSEN STATISTIKA IPB

Kesamaan secara spasial antara dua distribusi dapat dijelaskan secara kuantitatif oleh pendekatan spasial antara dua objek. Salah satu metode yang digunakan untuk menemukan hubungan antara dua distribusi titik adalah Metode Kuadran. Metode Kuadran adalah sebuah uji statistik untuk mengevaluasi kesamaan antara dua distribusi. Metode Kuadran juga digunakan untuk menganalisis tidak hanya sebuah gugus titik namun juga hubungan antara dua gugus titik.

Metode Kuadran mempertimbangkan benar atau tidak dua distribusi bebas secara spasial. Metode ini secara tidak langsung menjawab pertanyaan apakah dua distribusi terkelompok secara spasial atau terpisah. Metode Kuadran memiliki beberapa keterbatasan ketika diaplikasikan ke dalam analisis gugus titik. Metode ini juga memiliki keterbatasan yang hampir sama ketika diaplikasikan untuk menganalisis hubungan antara distribusi titik.

Selanjutnya kita meneliti keberadaan hubungan antara spesies burung dengan daerah tempat tinggal burung menggunakan metode Kuadran

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

9.1. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi spasial antara spesies burung dengan daerah tinggal burung.

9.2. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data keberadaan atau daerah sarang dari delapan spesies burung pada 20 daerah contoh yang berbeda.

Tabel 9.1. Keberadaan Spesies Burung dari 20 Daerah yang Berbeda

| Daerah | Spesies | | | | | | | |
|--------|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 11 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 12 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 13 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

9.4. Metodologi

1. Menetapkan jenis spesies dengan notasi A, B, C, D, E, F, G, H
2. Menetapkan daerah contoh dengan notasi 1, 2, 3, ..., 20
3. Menetapkan keberadaan spesies dengan notasi 1 jika terdapat spesies di daerah contoh dan notasi 0 jika spesies tersebut tidak terdapat di daerah contoh
4. Menetapkan keberadaan spesies untuk masing-masing spesies dengan notasi $S_{1/0}$. A_1 menunjukkan keberadaan spesies A dan A_0 menunjukkan ketidakterdapatnya spesies A. Demikian berlaku untuk spesies lain
5. Membuat tabel relasi yang menggambarkan hubungan secara spasial antara dua spesies dengan format contoh berikut :

| SPESIES KE A | SPESIES KE B | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|
| | B_1 | B_0 | Total Baris |
| A_1 | C_{AB} | C_{A0} | $C_{AB} + C_{A0}$ |
| A_0 | C_{0B} | C_{00} | $C_{0B} + C_{00}$ |
| Total Kolom | $C_{AB} + C_{0B}$ | $C_{A0} + C_{00}$ | $C_{AB} + C_{0B} + C_{A0} + C_{00}$ |

Dimana:

C_{AB} adalah jumlah sel yang berisi titik spesies A dan B

C_{A0} adalah jumlah sel yang berisi hanya titik spesies A

C_{0B} adalah jumlah sel yang berisi hanya titik spesies B

C_{00} adalah jumlah sel yang berisi sel kosong

6. Menghitung nilai khi-kuadrat statistik untuk dua jenis spesies tersebut menggunakan rumus berikut :

$$\chi_{AB}^2 = \frac{((C_{AB} \times C_{00}) - (C_{A0} \times C_{0B}))^2 \times (C_{AB} + C_{00} + C_{A0} + C_{0B})}{((C_{AB} + C_{A0}) \times (C_{0B} + C_{00}) \times (C_{AB} + C_{0B}) \times (C_{A0} + C_{00}))}$$

7. Membuat tabel nilai χ^2 untuk semua pasangan spesies dengan format berikut :

| SPESIES | A | B | ... | H |
|---------|---|---|-----|---|
| A | | | | |
| B | | | | |
| ... | | | | |
| H | | | | |
| TOTAL | | | | |

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

8. Mengidentifikasi total nilai χ^2 yang tertinggi dengan kesimpulan spesies tersebut paling tidak mirip dengan spesies lainnya
9. Membagi Tabel menjadi 2 bagian, tabel bagian pertama berisi data dengan keberadaan spesies yang total nilai χ^2 paling tinggi dan tabel bagian kedua berisi data dengan ketidak beradaan spesies yang total nilai χ^2 paling tinggi
10. Membuat dendogram yang berisi proses penyeleksian spesies
11. Melakukan kembali proses pada langkah lima untuk kedua tabel yang dihasilkan.
12. Iterasi dilakukan hingga didapat nilai χ^2 terbesar sama dengan nol.

9.5. Proses Perhitungan

Data keberadaan 8 spesies burung sebanyak dari 20 daerah yang berbeda pada Tabel 9.1 dianalisis menggunakan Metode Kuadran untuk mengetahui bentuk distribusi atau bentuk korelasi secara spasial antara spesies burung dengan daerah tinggal burung.

ITERASI KE 1

Bentuk relasi antara Spesies A dan B ditampilkan pada langkah kelima ditampilkan kedalam tabel berikut.

Tabel 9.2. Bentuk Relasi Spesies A dan B

| SPESIES KE A | SPESIES KE B | | Total Baris |
|--------------------|--------------|-------|-------------|
| | B_1 | B_0 | |
| A_1 | 5 | 4 | 9 |
| A_0 | 3 | 8 | 11 |
| Total Kolom | 8 | 12 | 12 |

Relasi antar spesies A dengan spesies lain juga dibuat ke dalam bentuk seperti table diatas, demikian seterusnya hingga relasi terakhir antara spesies H dengan spesies G. Langkah berikutnya melakukan penghitungan nilai χ^2 untuk semua pasangan spesies yang hasilnya ditampilkan kedalam table berikut.

Tabel 9.3. Nilai χ^2 Daerah untuk Semua Spesies

| SPESES | A | B | C | D | E | F | G | H |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| A | - | 1,65 | 5,05 | 13,39 | 1,82 | 7,59 | 0,90 | 0,90 |
| B | 1,65 | - | 3,33 | 0,30 | 3,33 | 2,15 | 0,13 | 0,30 |
| C | 5,05 | 3,33 | - | 5,05 | 12,80 | 16,36 | 1,82 | 0,20 |
| D | 13,39 | 0,30 | 5,05 | - | 1,82 | 7,10 | 0,74 | 0,74 |
| E | 1,82 | 3,33 | 12,80 | 1,82 | - | 9,90 | 1,82 | 0,20 |
| F | 7,59 | 2,15 | 16,36 | 7,10 | 9,90 | - | 0,74 | 0,90 |
| G | 0,90 | 0,13 | 1,82 | 0,74 | 1,82 | 0,74 | - | 0,74 |
| H | 0,90 | 0,30 | 0,20 | 0,74 | 0,20 | 0,90 | 0,74 | - |
| TOTAL | 31,30 | 11,21 | 44,62 | 29,14 | 31,69 | 44,75 | 6,88 | 3,98 |

Total nilai χ^2 tertinggi dimiliki oleh spesies F sehingga dapat diputuskan bahwa spesies F digunakan untuk membagi data daerah menjadi dua bagian. Nilai χ^2 bernilai positif dan berhubungan dengan derajat ketidakmiripan antara 2 sebaran spesies. Spesies F dianggap sebagai spesies yang paling tidak memiliki kemiripan dalam hal tempat tinggalnya dengan spesies lainnya yang ditunjukkan dengan nilai Khi-Kuadrat terbesar. Langkah berikutnya adalah membagi data menjadi dua. Kelompok pertama terdiri dari semua daerah yang terdapat spesies F dan kelompok kedua terdiri dari semua daerah yang tidak terdapat spesies F.

ITERASI KE 2

A. Kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F

Data kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F digambarkan oleh tabel berikut :

Tabel 9.4. Kelompok Daerah dengan Spesies F didalamnya

| DAERAH | SPESES | | | | | | | |
|--------|--------|---|---|---|---|---|---|--|
| | A | B | C | D | E | G | H | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| 13 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| 17 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | |

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

| | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data Tabel 9.4 diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.5. Nilai Khi-Kuadrat daerah dengan Spesies F Di dalamnya

| SPESES | A | B | C | D | E | G | H |
|--------------|------|------|---|-------------|------|------|------|
| A | - | 0,32 | 0 | 3,94 | 0,14 | 1,41 | 0,56 |
| B | 0,32 | - | 0 | 0,73 | 0,32 | 2,06 | 0,32 |
| C | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 3,94 | 0,73 | 0 | - | 0,32 | 3,21 | 1,29 |
| E | 0,14 | 0,32 | 0 | 0,32 | - | 1,41 | 0,56 |
| G | 1,41 | 2,06 | 0 | 3,21 | 1,41 | - | 0,23 |
| H | 0,56 | 0,32 | 0 | 1,29 | 0,56 | 0,23 | - |
| TOTAL | 6,37 | 3,76 | 0 | 9,49 | 2,75 | 8,31 | 2,96 |

Dari Tabel 9.5 diperoleh nilai χ^2 yang terbesar terdapat pada spesies D. Langkah berikutnya adalah membagi kelompok ini menjadi dua yaitu kelompok dengan spesies D terdapat didalamnya dan tidak ada spesies D didalamnya.

B. Kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang tidak terdapat spesies F didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.6. Nilai Khi-Kuadrat Daerah dengan Tidak Ada Spesies F didalamnya

| SPESES | A | B | C | D | E | G | H |
|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| A | - | 0,75 | 0,41 | 6,52 | 0,92 | 0,02 | 3,44 |
| B | 0,75 | - | 1,32 | 0,02 | 2,93 | 0,05 | 2,40 |
| C | 0,41 | 1,32 | - | 0,24 | 4,95 | 1,93 | 0,92 |
| D | 6,52 | 0,02 | 0,24 | - | 0,54 | 1,40 | 2,04 |
| E | 0,92 | 2,93 | 4,95 | 0,54 | - | 0,20 | 2,04 |
| G | 0,02 | 0,05 | 1,93 | 1,40 | 0,20 | - | 1,06 |
| H | 3,44 | 2,40 | 0,92 | 2,04 | 2,04 | 1,06 | - |
| TOTAL | 12,05 | 7,47 | 9,77 | 10,76 | 11,58 | 4,65 | 11,88 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.6 terdapat pada spesies A, sehingga kelompok daerah dengan tidak ada spesies F didalamnya dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok dengan spesies A didalamnya dan kelompok dengan spesies A tidak ada didalamnya.

ITERASI KE 3

A. Kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F dan terdapat spesies D

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F dan D diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.7. Nilai Khi-Kuadrat Daerah dengan Spesies F dan D didalamnya

| SPESES | A | B | C | E | G | H |
|--------------|----------|-------------|----------|-------------|-------------|-------------|
| A | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | - | 0 | 0,47 | 1,12 | 0,06 |
| C | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| E | 0 | 0,47 | 0 | - | 2,92 | 0,88 |
| G | 0 | 1,12 | 0 | 2,92 | - | 0,06 |
| H | 0 | 0,06 | 0 | 0,88 | 0,06 | - |
| TOTAL | 0 | 1,65 | 0 | 4,26 | 4,10 | 0,99 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.7 terdapat pada spesies E, sehingga kelompok daerah dengan spesies F dan D didalamnya dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok dengan spesies E didalamnya dan kelompok dengan spesies E tidak ada didalamnya.

B. Kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F dan tidak terdapat spesies D

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F namun tidak terdapat spesies D diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.8. Nilai Khi-Kuadrat Daerah dengan Spesies F didalamnya namun Tidak Terdapat Spesies D

| SPESES | A | B | C | E | G | H |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| A | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| E | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| G | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 |
| H | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.8 adalah nol sehingga iterasi untuk kelompok ini berhenti di titik ini.

C. Kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F dan terdapat spesies A

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F namun terdapat spesies A diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.9. Nilai Khi-Kuadrat Daerah Tanpa Spesies F Namun Terdapat Spesies A didalamnya

| SPESES | B | C | D | E | G | H |
|--------------|------|------|---|--------------|------|------|
| B | - | 1,90 | 0 | 4,44 | 0,04 | 1,74 |
| C | 1,90 | - | 0 | 3,43 | 1,90 | 1,90 |
| D | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| E | 4,44 | 3,43 | 0 | - | 0,18 | 4,44 |
| G | 0,04 | 1,90 | 0 | 0,18 | - | 1,74 |
| H | 1,74 | 1,90 | 0 | 4,44 | 1,74 | - |
| TOTAL | 8,13 | 9,14 | 0 | 12,50 | 3,86 | 9,83 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9,9 terdapat pada spesies E, sehingga kelompok daerah tanpa spesies F namun terdapat spesies A didalamnya dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok dengan spesies E di dalamnya dan kelompok dengan spesies E tidak ada di dalamnya.

D. Kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F dan A

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang tidak terdapat spesies F dan A didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.10. Nilai Khi-Kuadrat Daerah Tanpa Spesies F dan A di dalamnya

| SPESES | B | C | D | E | G | H |
|--------------|------|---|-------------|------|-------------|---|
| B | - | 0 | 0,75 | 0 | 0,75 | 0 |
| C | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0,75 | 0 | - | 0 | 3,00 | 0 |
| E | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| G | 0,75 | 0 | 3,00 | 0 | - | 0 |
| H | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| TOTAL | 1,50 | 0 | 3,75 | 0,00 | 3,75 | 0 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.10 terdapat pada spesies D dan G, sehingga kelompok daerah tanpa spesies F dan A didalamnya dibagi menjadi empat kelompok yaitu kelompok dengan spesies E didalamnya, kelompok

dengan spesies E tidak ada didalamnya, kelompok dengan spesies G didalamnya dan kelompok dengan spesies G tidak ada didalamnya.

ITERASI KE 4

A. Kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F, D dan E

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F, D dan E didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.11. Nilai Khi-Kuadrat Daerah dengan Spesies F, D dan E di dalamnya

| SPESES | A | B | C | G | H |
|--------------|---|------|---|-------------|------|
| A | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | - | 0 | 0,60 | 0 |
| C | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| G | 0 | 0,60 | 0 | - | 1,20 |
| H | 0 | 0 | 0 | 1,20 | - |
| TOTAL | 0 | 0,60 | 0 | 1,80 | 1,20 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.11 terdapat pada spesies G, sehingga kelompok daerah dengan spesies F, D dan E didalamnya dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok dengan spesies G didalamnya, kelompok dengan spesies G tidak ada didalamnya.

B. Kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F dan D namun tidak terdapat spesies E

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F dan D namun tanpa spesies E didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.12. Nilai Khi-Kuadrat Daerah dengan Spesies F dan D namun Tanpa Spesies E di dalamnya

| SPESES | A | B | C | G | H |
|--------------|---|---|---|---|---|
| A | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| G | 0 | 0 | 0 | - | 0 |
| H | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.12 adalah nol sehingga iterasi untuk kelompok ini berhenti di titik ini.

C. Kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F namun terdapat spesies A dan E

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F namun terdapat spesies A dan E didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.13. Nilai Khi-Kuadrat Daerah tanpa Spesies F namun terdapat Spesies A dan E di dalamnya

| SPESES | B | C | D | G | H |
|--------------|---|-------------|---|-------------|---|
| B | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | - | 0 | 2,00 | 0 |
| D | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| G | 0 | 2,00 | 0 | - | 0 |
| H | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| TOTAL | 0 | 2,00 | 0 | 2,00 | 0 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.13 terdapat pada spesies C dan G, sehingga kelompok daerah tanpa spesies F namun terdapat spesies A dan E didalamnya dibagi menjadi empat kelompok yaitu kelompok dengan spesies C didalamnya, kelompok dengan spesies C tidak ada didalamnya, kelompok dengan spesies G didalamnya, kelompok dengan spesies G tidak ada didalamnya.

D. Kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F dan E namun terdapat spesies A

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F dan E namun terdapat spesies A didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.14. Nilai Khi-Kuadrat Daerah tanpa Spesies F dan E namun terdapat Spesies A di dalamnya

| SPESES | B | C | D | G | H |
|--------|------|---|---|------|------|
| B | - | 0 | 0 | 0,60 | 0,24 |
| C | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| G | 0,60 | 0 | 0 | - | 2,40 |
| H | 0,24 | 0 | 0 | 2,40 | - |
| TOTAL | 0,84 | 0 | 0 | 3,00 | 2,64 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.14 terdapat pada spesies G, sehingga kelompok daerah tanpa spesies F dan E namun terdapat spesies A didalamnya dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok dengan spesies G didalamnya dan kelompok dengan spesies G tidak ada didalamnya.

E. Kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F dan A namun terdapat spesies D dan G

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F dan A namun terdapat spesies D dan G didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tabel 9.15. Nilai Khi-Kuadrat Daerah tanpa Spesies F dan A namun terdapat Spesies D dan G di dalamnya

| SPESES | B | C | E | H |
|--------|---|---|---|---|
| B | - | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | - | 0 | 0 |
| E | 0 | 0 | - | 0 |
| H | 0 | 0 | 0 | - |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.15 adalah nol sehingga iterasi untuk kelompok ini berhenti di titik ini.

F. Kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F, A, D dan G

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F, A, D dan G didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.16. Nilai Khi-Kuadrat Daerah tanpa Spesies F, A, D dan G di dalamnya

| SPESES | B | C | E | H |
|--------|---|---|---|---|
| B | - | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | - | 0 | 0 |
| E | 0 | 0 | - | 0 |
| H | 0 | 0 | 0 | - |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.16 adalah nol sehingga iterasi untuk kelompok ini berhenti di titik ini.

ITERASI KE 5

A. Kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F, D, E dan G

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya terdapat

spesies F, D, E dan G didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9. 17. Nilai Khi-Kuadrat Daerah Spesies F, D, E dan G di dalamnya

| SPESES | A | B | C | H |
|--------------|---|---|---|---|
| A | - | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | - | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | - | 0 |
| H | 0 | 0 | 0 | - |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.17 adalah nol sehingga iterasi untuk kelompok ini berhenti di titik ini.

B. Kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F, D dan E tanpa spesies G didalamnya

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F, D dan E tanpa spesies G didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.18. Nilai Khi-Kuadrat Daerah Spesies F, D dan E tanpa Spesies G di dalamnya

| SPESES | A | B | C | H |
|--------------|---|---|---|-------------|
| A | - | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | - | 0 | 0,14 |
| C | 0 | 0 | - | 0 |
| H | 0 | 0 | 0 | - |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0,14 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.18 terdapat pada spesies H, sehingga kelompok daerah dengan spesies F, D dan E namun tanpa spesies G didalamnya dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok dengan spesies H didalamnya dan kelompok dengan spesies H tidak ada didalamnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

C. Kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F namun terdapat spesies A, C, E, dan G didalamnya

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F namun terdapat spesies A, C, E, dan G didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.19. Nilai Khi-Kuadrat Daerah tanpa Spesies F namun Terdapat Spesies A, C, E, dan G didalamnya

| SPESES | B | D | H |
|--------|---|---|---|
| B | - | 0 | 0 |
| D | 0 | - | 0 |
| H | 0 | 0 | - |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.19 adalah nol sehingga iterasi untuk kelompok ini berhenti di titik ini.

D. Kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F, C dan G namun terdapat spesies A dan E didalamnya

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F, C dan G namun terdapat spesies A dan E didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.20. Nilai Khi-Kuadrat Daerah tanpa Spesies F, C dan G namun terdapat Spesies A dan E di dalamnya

| SPESES | B | D | H |
|--------|---|---|---|
| B | - | 0 | 0 |
| D | 0 | - | 0 |
| H | 0 | 0 | - |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.20 adalah nol sehingga iterasi untuk kelompok ini berhenti di titik ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memunculkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

E. Kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F dan E namun terdapat spesies A dan G didalamnya

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F dan E namun terdapat spesies A dan G didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.21. Nilai Khi-Kuadrat Daerah tanpa Spesies F dan E namun terdapat Spesies A dan G didalamnya

| SPESES | B | C | D | H |
|--------|---|---|---|---|
| B | - | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | - | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | - | 0 |
| H | 0 | 0 | 0 | - |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.21 adalah nol sehingga iterasi untuk kelompok ini berhenti di titik ini.

F. Kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F, E dan G namun terdapat spesies A didalamnya

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya tidak terdapat spesies F, E dan G namun terdapat spesies A didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.22. Nilai Khi-Kuadrat Daerah tanpa Spesies F dan E namun terdapat Spesies A dan G di dalamnya

| SPESES | B | C | D | H |
|--------|---|---|---|---|
| B | - | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | - | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | - | 0 |
| H | 0 | 0 | 0 | - |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.22 adalah nol sehingga iterasi untuk kelompok ini berhenti di titik ini.

ITERASI KE 6

A. Kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F, D, E, dan H namun tidak terdapat spesies G didalamnya

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F, D, E dan H namun tidak terdapat spesies G didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.23. Nilai Khi-Kuadrat Daerah Spesies F, D, E dan H namun Tidak Terdapat Spesies G di dalamnya

| Spesies | A | B | C |
|---------|---|---|---|
| A | - | 0 | 0 |
| B | 0 | - | 0 |
| C | 0 | 0 | - |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.23 adalah nol sehingga iterasi untuk kelompok ini berhenti di titik ini.

B. Kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F, D dan E namun tidak terdapat spesies G dan H didalamnya

Dengan mengulang langkah ke lima hingga ketujuh pada bagian Metodologi menggunakan data kelompok daerah yang didalamnya terdapat spesies F, D dan E namun tidak terdapat spesies G dan H didalamnya diperoleh hasil perhitungan nilai χ^2 seperti ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 9.24. Nilai Khi-Kuadrat Daerah Spesies F, D dan E namun tidak terdapat Spesies G dan H di dalamnya

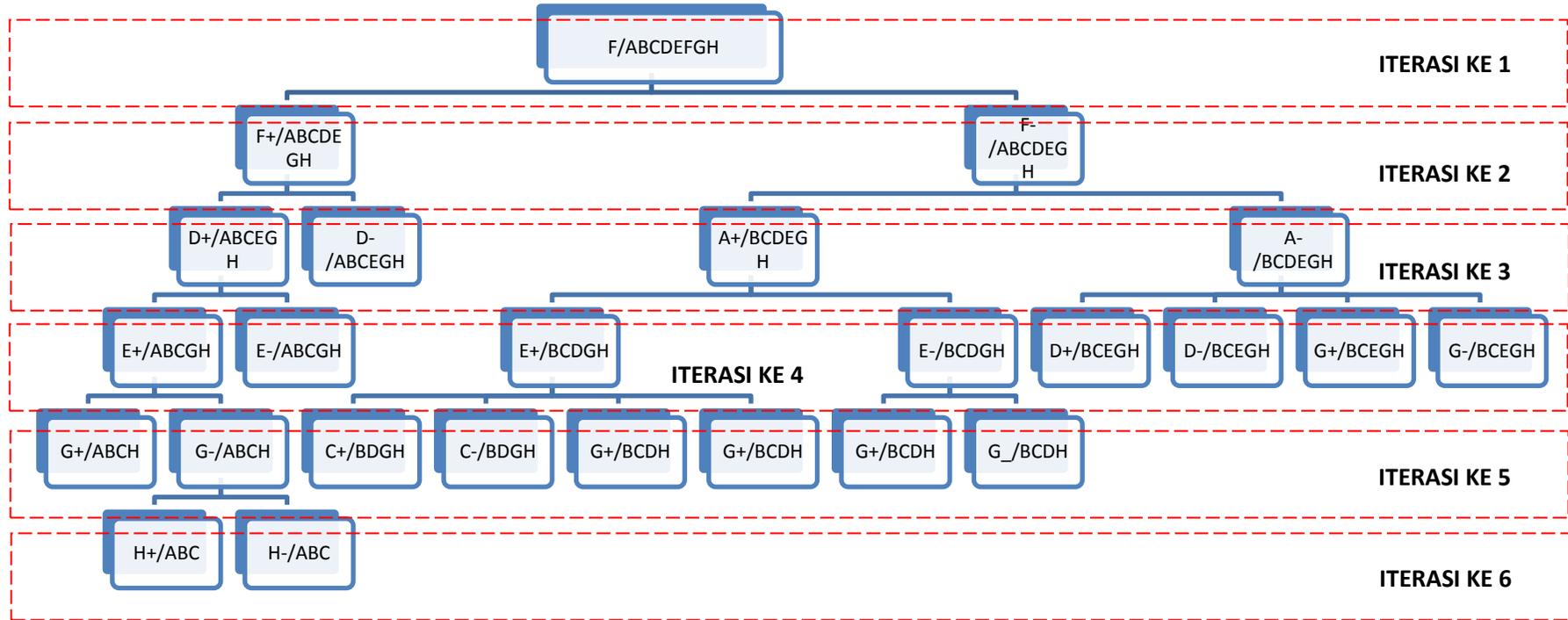
| Spesies | A | B | C |
|---------|---|---|---|
| A | - | 0 | 0 |
| B | 0 | - | 0 |
| C | 0 | 0 | - |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 |

Nilai χ^2 yang terbesar dari Tabel 9.24 adalah nol sehingga iterasi untuk kelompok ini berhenti di titik ini.

Hasil perhitungan akhir pada nilai Khi-Kuadrat menunjukkan bahwa tidak ada ketidakmiripan lagi antar spesies di daerah penyebaran tersebut. Hasil seleksi spesies berdasarkan nilai χ^2 dapat digambarkan dengan bentuk dendrogram seperti dibawah ini.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

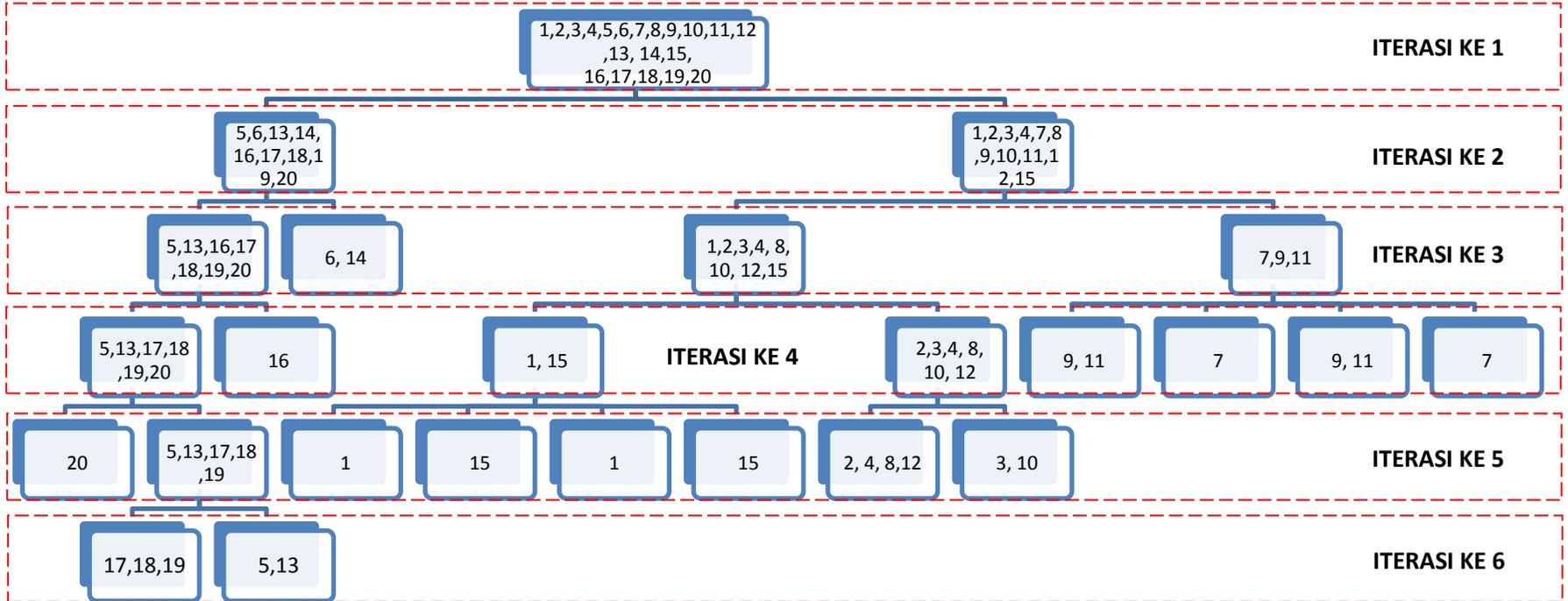
Gambar 9.1. Diagram Seleksi Spesies Berdasarkan Keberadaan Tempat Tinggalnya



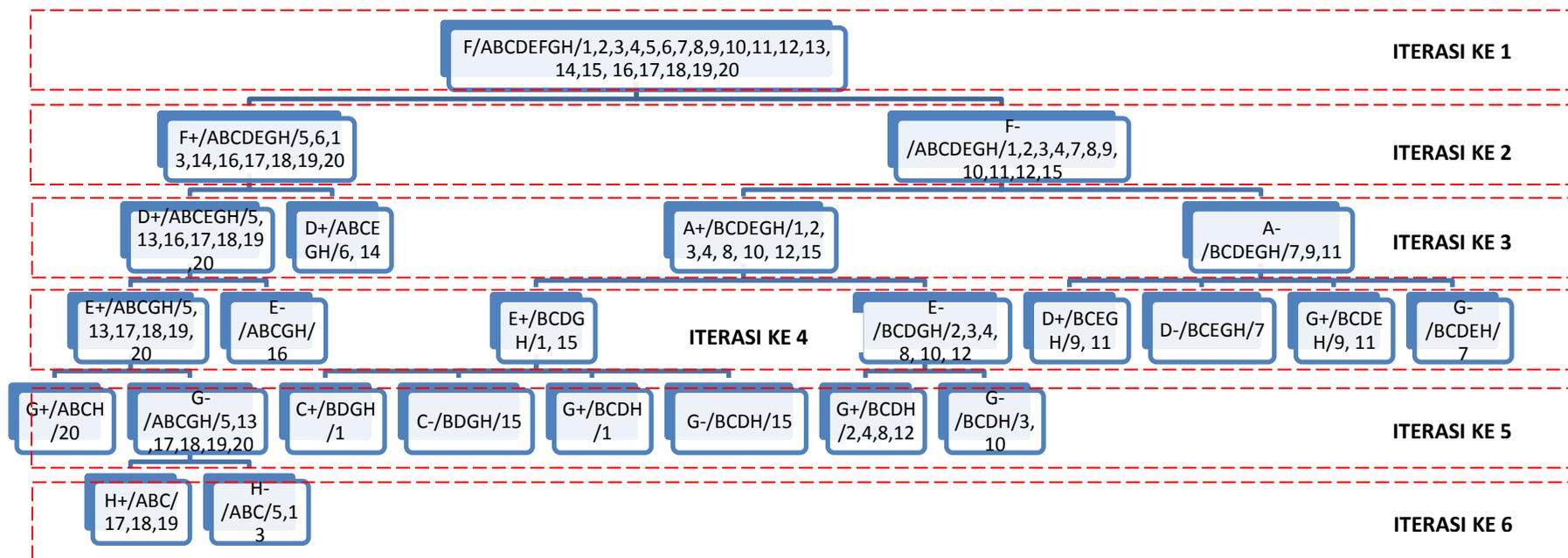
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak mengizinkan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 9.2. Diagram Seleksi Daerah berdasarkan Keberadaan Jenis Spesiesnya



Gambar 9.3. Diagram Alur Kedekatan Spasial antara Spesies dengan Habitat nya(*Home Range*)



9.6. Hasil

9.6.1. Hubungan antar Spesies Berdasarkan Keberadaan Tempat Tinggalnya

Dari Gambar 9.1 dapat diambil kesimpulan mengenai kedekatan hubungan berdasarkan jenis spesies burung.

Iterasi ke enam menunjukkan bahwa spesies A, B, dan C memiliki hubungan spasial yang sangat dekat satu sama lain sehingga dapat membentuk sebuah kelompok dengan tidak adanya keberadaan spesies G. Spesies A, B, dan C memiliki hubungan spasial yang dekat adanya keberadaan spesies E. Spesies A, B, dan C memiliki hubungan spasial yang cukup dekat adanya keberadaan spesies D. Spesies A, B, dan C memiliki hubungan spasial yang cukup jauh dengan adanya keberadaan spesies F.

Spesies B, C, D, dan H memiliki hubungan spasial yang sangat dekat dengan adanya spesies E. Spesies B, C, D, dan H memiliki hubungan spasial yang dekat dengan adanya spesies A. Spesies B, C, D, dan H memiliki hubungan spasial yang cukup dekat dengan tidak adanya spesies F.

Spesies B, C, D, dan H memiliki hubungan spasial yang sangat dekat dengan tidak adanya spesies E. Spesies B, C, D, dan H memiliki hubungan spasial yang dekat dengan adanya spesies A. Spesies B, C, D, dan H memiliki hubungan spasial yang cukup dekat dengan tidak adanya spesies F.

Spesies B, C, E, G, dan H memiliki hubungan spasial yang sangat dekat dengan tidak adanya spesies A. Spesies B, C, E, G, dan H memiliki hubungan spasial yang dekat dengan tidak adanya spesies F.

9.6.2. Hubungan antar Daerah berdasarkan Keberadaan Jenis Spesiesnya

Dari Gambar 9.2 dan 9.3 dapat diambil kesimpulan mengenai kedekatan hubungan jenis spesies burung berdasarkan keberadaannya dalam wilayah tertentu.

Dengan keberadaan spesies F, spesies F ada di daerah 5, 6, 13, 14, 16, 17, 18, 19 dan 20. Spesies D ada di daerah 5, 9, 11, 13, 16, 17, 18, 19 dan 20 dan spesies D tidak bisa didapati hanya di daerah 6 dan 14. Spesies E berada di daerah 5, 13, 16, 17, 18, 19 dan 20 dan tidak ada hanya didaerah 16. Spesies G

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

dapat ditemui di daerah 5, 13, 17, 18 dan 19 namun tidak bisa ditemui didaerah 20. Spesies H ada di daerah 17, 18, 19, dan 20 jika didaerah tersebut tidak didapati spesies H, demikian untuk spesies H tidak dapat ditemui di daerah 5 dan 13 jika didaerah tersebut tidak ditemui spesies G.

Dengan tidak adanya keberadaan spesies F, spesies F tidak bisa ditemui didaerah 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12 dan 15. Spesies A dapat ditemui di daerah 1, 2, 3, 4, 8, 10, 12 dan 15, namun tidak dapat ditemui di daerah 7, 9, dan 11. Spesies E bisa ditemui didaerah 1 dan 15 namun tidak dapat ditemui di daerah 2, 3, 4, 8, 10 dan 12. Spesies D dan G bisa ditemukan di daerah 9 dan 11 namun tidak akan dapat ditemukan di daerah 7. Spesies C dan G akan ditemukan didaerah 1 jika didaerah tersebut terdapat spesies E, namun kebalikannya spesies C dan G tidak akan ditemukan didaerah 15 jika didaerah tersebut ditemukan spesies E. Spesies G akan ditemukan didaerah 2, 4, 8 dan 12 jika didaerah tersebut tidak terdapat spesies E, sebaliknya spesies G tidak akan ditemukan di daerah 3, 10 jika didaerah tersebut tidak terdapat spesies E.

9.7. Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat di simpulkan bahwa:

1. Distribusi Spesies burung memiliki Karakteristik yang berbeda-beda pada setiap Daerah sebagai habitatnya.
2. Beberapa Spesies Burung memiliki habitat yang sama yang bisa kita katakan mereka memiliki Kedekatan spasial yang cukup besar di bandingkan Spesies lainnya, seperti:
 - 2.1 Spesies ABC memiliki kedekatan Spasial yang cukup besar dan mereka terdapat pada Daerah 5, 13, 17, 18, 19 sebagai Habitatnya. Hal ini bisa kita lihat dari panjangnya alur iterasi Spasial di bandingkan dengan alur lainnya.
 - 2.2 Spesies DGH sebagai kelompok Spesies kedua yang memiliki kedekatan Spasial yang cukup besar di bandingkan dengan spesies lainnya dan mereka terdapat pada Daerah 1 dan 15 sebagai habitat utamanya.
 - 2.3 Sedangkan Spesies E dan F merupakan Spesies yang tidak memiliki kedekatan Spasial dengan Spesies manapun (tingkat Asosiasinya cukup rendah dengan Spesies lain).
3. Suatu distribusi juga mempengaruhi unsur dari distribusinya sendiri, hal ini terutama pada distribusi Spesies. Adanya keberadaan suatu spesies

menimbulkan sekelompok Spesies memiliki habitat yang berbeda. Contohnya di sini adalah Spesies ABC memiliki kedekatan Spasial yang cukup erat di akibatkan oleh ada tidaknya Spesies H.

- ✓ Daerah 5 dan 13 menjadi habitat dari ABC disebabkan tidak adanya Spesies H
- ✓ Daerah 17,18 dan 19 menjadi habitat ABC di sebabkan adanya Spesies H
- ✓ Begitu pula untuk Spesies lainnya

9.8. Daftar Pustaka

1. Ludwig, J.A, Reynold, J.F. 1988. Statistical Ecology. A Primer on Method and Computing. John Wiley and Sons. New York.
2. Rogers, A. 1974. Statistical Analysis of Spatial Dispersion. London : Pion Limited
3. Ross, S. 1989. A First Course in Probability. Macmillan Publishing Company. New York
4. Thomas, R. W. 1977. An Introduction to Quadrat Analysis. Norwich : Geo Abstracts Lt

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.