



**STUDI KARAKTERISTIK SIFAT FISIK DAN MEKANIK
BUAH KENITU (*Chrysophyllum cainito*) BERDASARKAN
VARIETAS DAN LOKASI PERTUMBUHANNYA**

SKRIPSI

Oleh

**Nurma Pratiwi
NIM 081710201007**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**STUDI KARAKTERISTIK SIFAT FISIK DAN MEKANIK
BUAH KENITU (*Chrysophyllum cainito*) BERDASARKAN
VARIETAS DAN LOKASI PERTUMBUHANNYA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Nurma Pratiwi
NIM 081710201007**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2012

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Yadi, Ibunda Sumini, kakakku Catur Riyadi dan Puji Retnoningsih yang tercinta;
2. guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



MOTTO

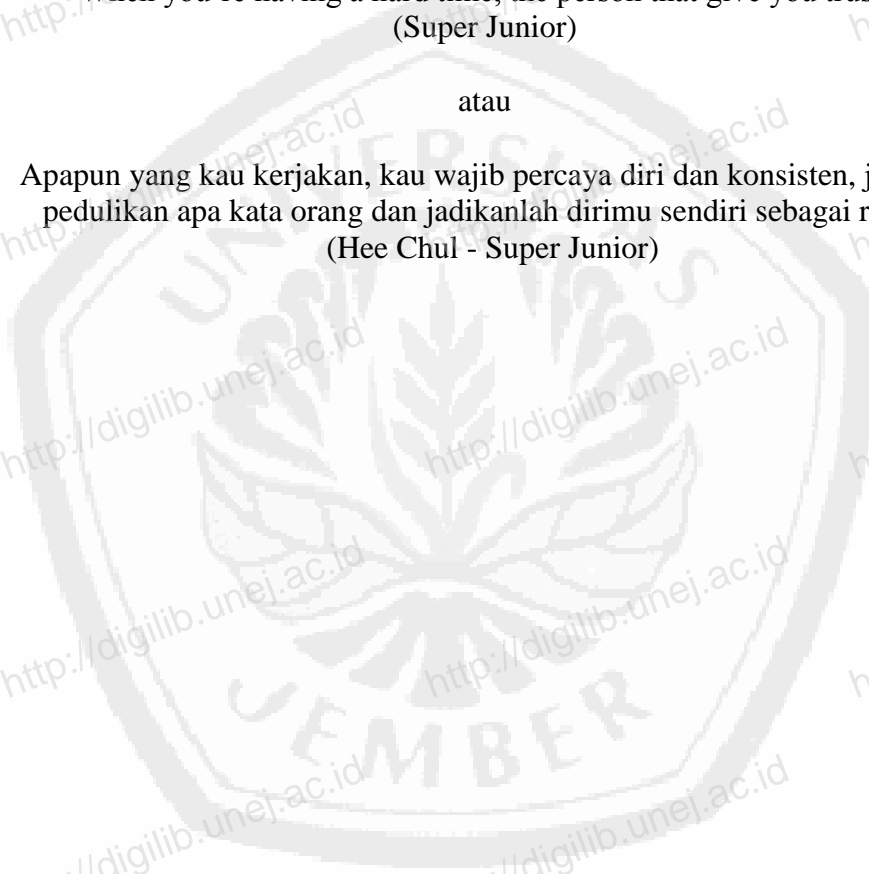
Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.
(terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 11)

atau

When you're having a hard time, the person that give you trust.
(Super Junior)

atau

Apapun yang kau kerjakan, kau wajib percaya diri dan konsisten, jangan pedulikan apa kata orang dan jadikanlah dirimu sendiri sebagai rival.
(Hee Chul - Super Junior)



*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2007. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV PENERBIT J-ART.

**) *Teen*. Mei 2012.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Nurma Pratiwi

NIM : 081710201007

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Studi Karakteristik Sifat Fisik dan Mekanik Buah Kenitu (*Chrysophyllum Cainito*) berdasarkan Varietas dan Lokasi Pertumbuhannya” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali dalam kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

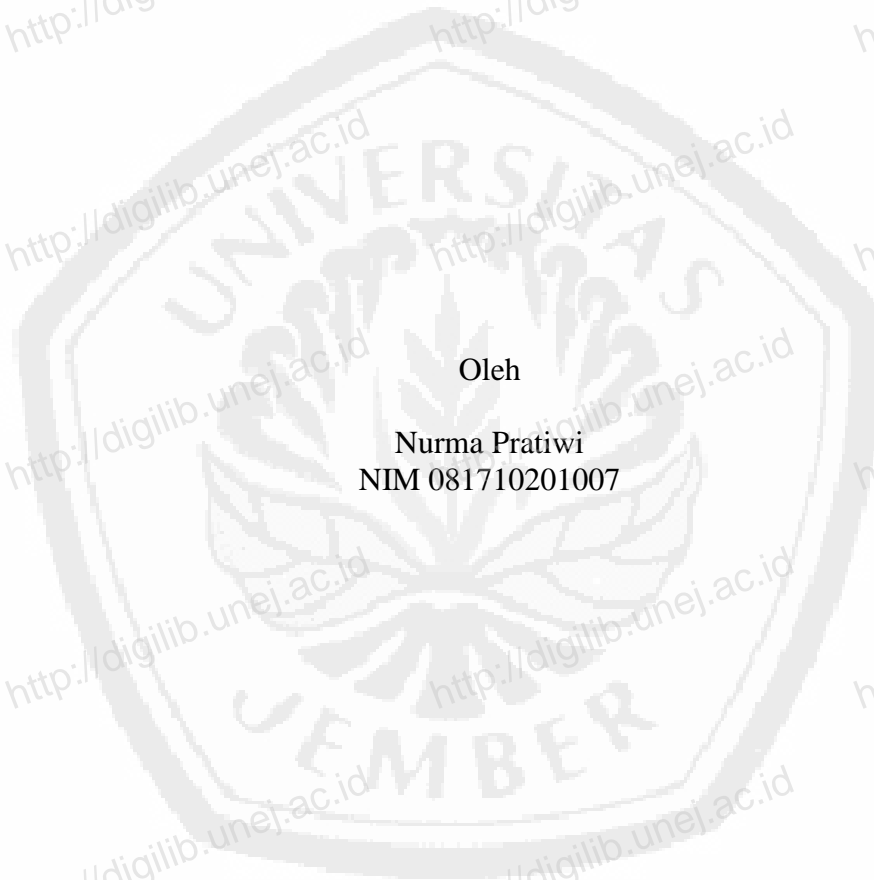
Jember, 24 Mei 2012

Yang menyatakan,

Nurma Pratiwi
NIM 081710201007

SKRIPSI

**STUDI KARAKTERISTIK SIFAT FISIK DAN MEKANIK
BUAH KENITU (*Chrysophyllum cainito*) BERDASARKAN
VARIETAS DAN LOKASI PERTUMBUHANNYA**



Oleh

Nurma Pratiwi
NIM 081710201007

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng.

Dosen Pembimbing Anggota : Sutarsi, S. TP., M. Sc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Studi Karakteristik Sifat Fisik dan Mekanik Buah Kenitu (*Chrysophyllum Cainito*) berdasarkan Varietas dan Lokasi Pertumbuhannya” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Kamis, 7 Juni 2012

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Ir. Siswijanto, M.P.
NIP 194806301979031001

Anggota I,

Ir. Setiyo Harri, M.S.
NIP 195309241983031001

Anggota II,

Ir. Suryanto, M.P.
NIP 196108061988021002

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng.
NIP 196910051994021001

*Studi Karakteristik Sifat Fisik dan Mekanik Buah Kenitu (Chrysophyllum Cainito)
berdasarkan Varietas dan Lokasi Pertumbuhannya*

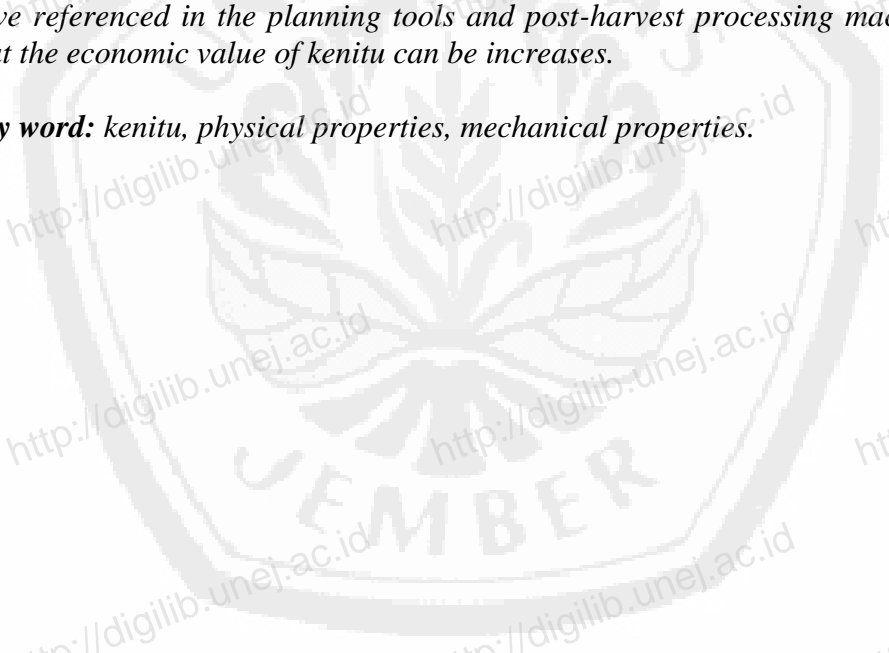
Nurma Pratiwi

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

ABSTRACT

Kenitu (Chrysophyllum cainito) is an example of a seasonal fruit which are found in East Java, for especially in Jember, Lumajang, Banyuwangi, Bondowoso, Probolinggo and Situbondo. The aim of this study is to determine the physical and mechanical properties of kenitu on five districts in East Java. From the results of the research and analysi, its can be seen that the physical and mechanical properties of this kenitu from five district were significantly different. It is influenced by the general conditions of district, topography, soil fertility and soil type. After getting the database of physical and mechanical properties of kenitu, it have referenced in the planning tools and post-harvest processing machinery so that the economic value of kenitu can be increases.

Key word: *kenitu, physical properties, mechanical properties.*



RINGKASAN

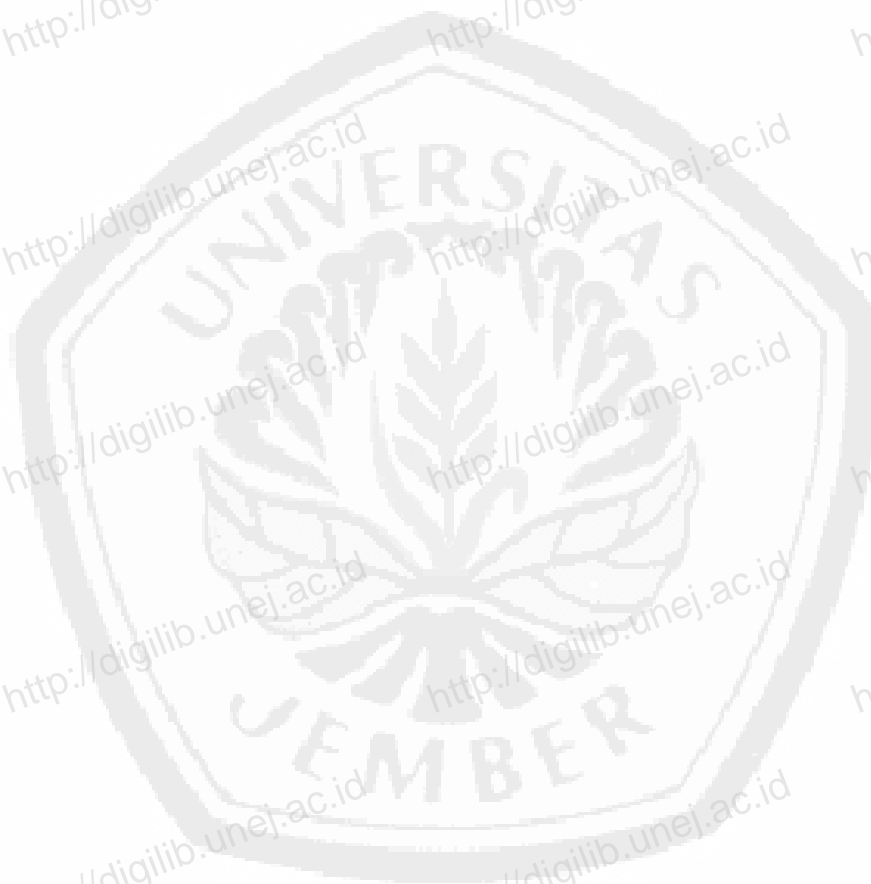
Studi Karakteristik Sifat Fisik dan Mekanik Buah Kenitu (*Chrysophyllum Cainito*) berdasarkan Varietas dan Lokasi Pertumbuhannya; Nurma Pratiwi, 081710201007; 2012: 136 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Buah kenitu (*Chrysophyllum cainito*) merupakan buah musiman yang banyak ditemukan di Jawa Timur, khususnya di daerah Jember, Lumajang, Banyuwangi, Bondowoso, Probolinggo dan Situbondo. Walaupun jenis buah ini mudah diperoleh pada saat musimnya tiba, tetapi informasi tentang jumlah produksi buah kenitu di masing-masing daerah kabupaten tersebut belum tersedia hingga kini. Pengembangan produk-produk baru yang berbahan kenitu bukanlah hal yang mudah karena membutuhkan metode penanganan pasca-panen yang baik dan berkelanjutan. Perencanaan penanganan pasca-panen buah ini membutuhkan pemahaman yang memadai tentang sifat fisik dan mekanik agar diperoleh metode dan peralatan penanganan pasca-panen yang mampu menjamin mutu dan keamanan produk yang akan diolah. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan sifat fisik dan mekanik buah kenitu varietas merah dan hijau yang berasal dari daerah Jember, Lumajang, Probolinggo, Bondowoso dan Banyuwangi, menganalisis pengaruh varietas dan lokasi pertumbuhannya dan menghasilkan referensi tentang metode penanganan pasca panen buah kenitu.

Rancangan percobaan disusun secara faktorial $2 \times 5n$ dengan 3 kali ulangan, dimana n adalah jumlah lokasi di setiap wilayah. Jumlah sampel yang dikumpulkan di setiap titik lokasi adalah minimal 15 buah yang dipilih secara acak di lokasi pembelian dengan perincian yaitu buah berukuran kecil, sedang dan besar masing-masing berjumlah 5 biji.

Dari hasil penelitian dan analisis dapat diketahui bahwa setiap daerah lokasi pertumbuhan dan varietas ada beda nilai sifat fisik dan sifat mekaniknya yang hal ini dibuktikan dengan uji ANOVA. Untuk metode penanganan pasca panen, khususnya dalam hal pengemasan seharusnya buah disusun sembarang saat

dimasukkan dalam kemasan karena porositasnya lebih besar daripada disusun secara seragam atau berselang-seling. Sedangkan dalam perancangan alat dan mesin pengolahan seharusnya permukaan alat menggunakan stainless steel karena sifatnya yang tahan karat dan memiliki koefisien friksi yang lebih kecil daripada kayu.



PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Studi Karakteristik Sifat Fisik dan Mekanik Buah Kenitu (*Chrysophyllum Cainito*) berdasarkan Varietas dan Lokasi Pertumbuhannya”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

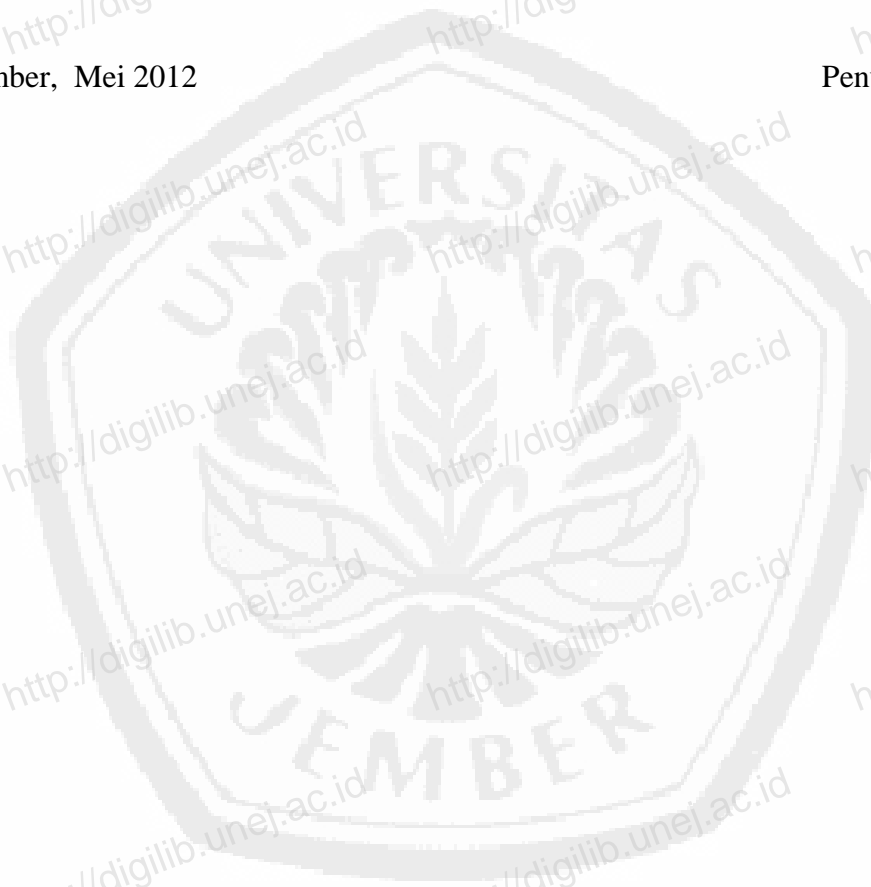
1. Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Utama sekaligus Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing dalam penulisan skripsi ini;
2. Sutarsi, S. TP., Sc., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak memberikan materi dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;
3. Ir. Siswijanto, M.P., Ir. Setiyo Harri, M.S., dan Ir Suryanto, M.P., selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, arahan dan nasehat dalam penyelesaian skripsi ini;
4. Dr. Siswoyo Soekarno, STP., M. Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah banyak memberikan saran dan pengarahan dalam penyelesaian skripsi ini;
5. Ayahanda Yadi, Ibunda Sumini, dan keluarga besar tercinta, terima kasih atas motivasi dan doa yang telah diberikan;
6. Teman-teman di Mastrib 1 No. 63 yang telah memberikan dukungan, motivasi, perhatian dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini;
7. Teman-teman angkatan 2008 yang telah banyak memberi bantuan, kakak-kakak dan adik-adik angkatan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak berbagi pendapat dan pengalaman;

8. Seluruh teknisi Laboratorium baik Jurusan Teknik Pertanian maupun Jurusan Teknologi Hasil Pertanian atas kerjasamanya selama melaksanakan penelitian di Fakultas Teknologi Pertanian;
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Jember, Mei 2012

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
ABSTRAK	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Buah Kenitu	4
2.2 Komposisi Buah Kenitu	6
2.3 Sifat Fisik Bahan Pangan	6
2.4 Sifat Mekanik Bahan Pangan	13
2.5 Hasil-Hasil Studi Sifat Fisik Bahan Hasil Pertanian	16
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	19

3.2	Bahan dan Alat Penelitian	19
3.2.1	Alat	19
3.2.2	Bahan	19
3.3	Prosedur Penelitian	19
3.3.1	Pengumpulan Buah Kenitu	21
3.3.2	Rancangan Penelitian	21
3.3.3	Pengukuran Sifat Fisik Buah Kenitu	22
3.3.4	Pengukuran Sifat Mekanik Buah Kenitu	26
3.4	Analisis Data	28
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1	Kondisi Umum Daerah Pengambilan Sampel Penelitian .	30
4.1.1	Jember	30
4.1.2	Lumajang	30
4.1.3	Probolinggo	30
4.1.4	Bondowoso	31
4.1.5	banyuwangi	31
4.2	Hasil Pengukuran Sifat Fisik Buah Kenitu	32
4.2.1	Bentuk	32
4.2.2	<i>Geometric Mean Diameter (Dg)</i>	36
4.2.3	Volume	37
4.2.4	Spherisitas	39
4.2.5	Luas Permukaan	41
4.2.6	Berat.....	42
4.2.7	Densitas Partikel	44
4.2.8	Densitas Curah	45
4.2.9	Porositas	47
4.2.10	Warna	49
4.3	Hasil Pengukuran Sifat Mekanik Buah Kenitu	53
4.3.1	Tekstur	55
4.3.2	Koefisien Friksi Statis	56
4.4	Hubungan Sifat Fisik dan Sifat Mekanik Buah Kenitu	61

4.5 Pengembangan Model Empiris Sifat Fisik dan Mekanik	
Buah Kenitu	64
BAB 5. PENUTUP	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	72



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi buah kenitu per 100 gram buah yang dapat dimakan.....	7
2.2 Deskripsi bentuk pada chart standar	8
3.1 Variabel dan parameter penelitian sifat fisik dan mekanik buah kenitu	22
4.1 Hasil pengamatan bentuk buah kenitu	33
4.2 Parameter sifat fisik buah kenitu varietas merah	34
4.3 Parameter sifat fisik buah kenitu varietas hijau	35
4.4 Parameter sifat mekanik buah kenitu varietas merah	53
4.5 Parameter sifat mekanik buah kenitu varietas hijau	54
4.6 Korelasi sifat fisik dan sifat mekanik buah kenitu varietas merah	62
4.7 Korelasi sifat fisik dan sifat mekanik buah kenitu varietas hijau	63
4.8 Keterangan nilai korelasi buah kenitu	64
4.9 Rentang nilai variabel yang dapat digunakan dalam persamaan empiris sifat fisik dan mekanik buah kenitu	69

DAFTAR GAMBAR

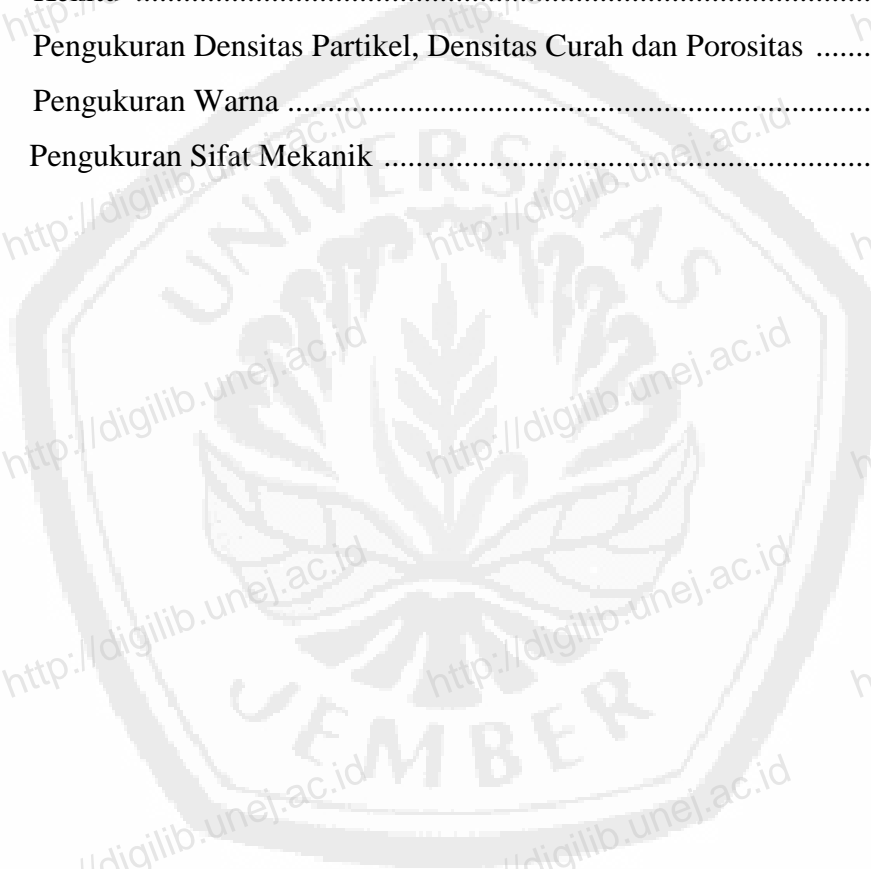
	Halaman
2.1 Contoh Chart Standar untuk menentukan bentuk buah dan sayur.....	8
2.2 Dimensi warna L, a dan b	13
2.3 Penetrometer	14
3.1 Diagram alir prosedur umum pelaksanaan penelitian	20
3.2 Susunan buah kenitu dalam pengukuran Densitas Curah	26
3.3 Ilustrasi alat pengukur koefisien friksi statis	28
4.1 Peta lokasi pencarian buah kenitu	29
4.2 Histogram <i>Geometric Mean Diameter</i> kenitu merah	36
4.3 Histogram <i>Geometric Mean Diameter</i> kenitu hijau	37
4.4 Histogram volume kenitu merah	38
4.5 Histogram volume kenitu hijau	38
4.6 Histogram spherisitas kenitu merah	40
4.7 Histogram spherisitas kenitu hijau	40
4.8 Histogram luas permukaan kenitu merah	41
4.9 Histogram luas permukaan kenitu hijau	42
4.10 Histogram berat kenitu merah	43
4.11 Histogram berat kenitu hijau	43
4.12 Histogram densitas partikel kenitu merah	44
4.13 Histogram densitas partikel kenitu hijau	45
4.14 Histogram densitas curah kenitu merah	46
4.15 Histogram densitas curah kenitu hijau	47
4.16 Histogram porositas kenitu merah	48
4.17 Histogram porositas kenitu hijau	48
4.18 Histogram tingkat kecarahan (L) kenitu merah	50
4.19 Histogram tingkat kecerahan (L) kenitu hijau	50
4.20 Histogram chroma kenitu merah	52
4.21 Histogram chroma kenitu hijau	52

4.22	Histogram tekstur kenitu merah	55
4.23	Histogram tekstur kenitu hijau	56
4.24	Histogram koefisien friksi statis kayu kenitu merah	57
4.25	Histogram koefisien friksi statis kayu kenitu hijau	58
4.26	Histogram koefisien friksi statis stainless steel kenitu merah	59
4.27	Histogram koefisien friksi statis stainless steel kenitu hijau	59
4.28	Histogram koefisien friksi statis kaca kenitu merah	60
4.29	Histogram koefisien friksi statis kaca kenitu hijau	61



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Bentuk Buah Kenitu	72
B. Irisan Buah Kenitu	79
C. Pengukuran Dg, Volume, Spherisitas dan Luas Permukaan Buah Kenitu	81
D. Pengukuran Densitas Partikel, Densitas Curah dan Porositas	95
E. Pengukuran Warna	109
F. Pengukuran Sifat Mekanik	123



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buah kenitu (*Chrysophyllum cainito*) merupakan buah musiman yang banyak ditemukan di Jawa Timur, khususnya di daerah Jember, Lumajang, Banyuwangi, Bondowoso, Probolinggo dan Situbondo. Walaupun jenis buah ini mudah diperoleh pada saat musimnya tiba, tetapi informasi tentang jumlah produksi buah kenitu di masing-masing daerah kabupaten tersebut belum tersedia hingga kini. Hal ini mungkin dikarenakan pohon kenitu belum dibudidayakan secara khusus dan tumbuh secara alami di halaman ataupun pekarangan penduduk, sehingga pemanfaatannya pun juga diabaikan. Dalam pengelolaan buah kenitu pada tahap pra-panen maupun pasca-panen di daerah tersebut, masih menggunakan metode yang tradisional sehingga mutu buah yang dihasilkannya pun kurang baik. Di kalangan masyarakat, buah kenitu biasanya masih dikonsumsi dalam bentuk buah aslinya sehingga sulit ditemukan produk hasil olahan buah ini. Buah kenitu ini kurang mendapat perhatian dari konsumen perkotaan karena dianggap kurang bernilai ekonomi dan hanya cocok dikonsumsi oleh kalangan ekonomi lemah. Sehingga perlu dikembangkan berbagai produk olahan buah kenitu untuk memperbaiki dan menambah nilai ekonominya.

Sampai saat ini belum ada produk olahan buah kenitu di Indonesia, padahal di luar negeri buah kenitu ini dimanfaatkan sebagai bahan es krim dan sherbet (Verheij dan Coronel dalam Leni, 2003). Beberapa riset sebelumnya telah menunjukkan bahwa dengan mengkonsumsi berimbang produk olahan buah kenitu ternyata memberikan manfaat bagi kesehatan manusia antara lain untuk menurunkan tekanan darah tinggi, diabetes dan menyembuhkan penyakit maag (Handayani, 1990). Hasil studi Pavon (1999) juga telah membuktikan bahwa biji kenitu dapat digunakan sebagai obat untuk memperlancar urine dan obat penurun panas, sedangkan daunnya dapat dimanfaatkan sebagai obat kanker dan reumatik. Selain itu, hasil ekstraksi daun buah kenitu digunakan sebagai obat diabetes (Koffi *et al.*, 2009).

Pengembangan produk-produk baru yang berbahan kenitu bukanlah hal yang mudah karena membutuhkan metode penanganan pasca-panen yang baik dan berkelanjutan. Perencanaan penanganan pasca-panen buah ini membutuhkan pemahaman yang memadai tentang sifat fisik dan mekanik agar diperoleh metode dan peralatan penanganan pasca-panen yang mampu menjamin mutu dan keamanan produk yang akan diolah.

Pada penelitian sebelumnya (Karyawati,2007) telah didapatkan database tentang sifat fisik buah kenitu yang meliputi bentuk buah, ukuran buah, luas proyeksi, densitas, kadar air, roundness, tekstur dan bulk density. Pada penelitian itu hanya mencakup tiga daerah yaitu Jember, Lumajang dan Bondowoso serta belum memperhitungkan sifat mekanik dari buah tersebut. Untuk melengkapi database tentang buah kenitu ini maka perlu diadakan penelitian selanjutnya sehingga dalam proses pengolahan pasca-panen menghasilkan produk olahan yang optimal dengan memanfaatkan rancangan proses dan peralatan yang sesuai dengan sifat fisik dan mekanik buah kenitu ini.

1.2 Rumusan Masalah

Menurut Abdullah (1992), pengetahuan tentang sifat fisik dan mekanik merupakan hal yang penting dalam berbagai masalah yang terkait dalam perancangan suatu alat khusus atau analisa produk dan cara penanganan buah. Hingga saat ini belum ada informasi tentang sifat fisik dan sifat mekanik buah kenitu sehingga menjadi kendala dalam proses pengembangan metode penanganan pasca-panen dan pengolahannya. Oleh karena itu perlu diadakan studi untuk menentukan sifat fisik dan mekanik buah kenitu ini untuk menunjang pengembangan produk buah ini.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan penelitian ini dibatasi pada pengukuran sifat fisik buah kenitu (bentuk, ukuran, berat, volume, luas permukaan, densitas curah, densitas partikel, *spherisitas*, porositas, *geometric mean diameter* dan warna) dan sifat mekaniknya (tekstur dan koefisien friksi statis).

1.4 Tujuan

Tujuan umum dari penelitian ini adalah melaksanakan percobaan penentuan beberapa sifat fisik dan mekanik buah kenitu (*Chrysophyllum cainito*). Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan sifat-sifat fisik dan mekanik buah kenitu varietas merah dan hijau yang berasal dari daerah Jember, Lumajang, Probolinggo, Bondowoso dan Banyuwangi.
2. Menganalisis pengaruh varietas dan lokasi pertumbuhan terhadap sifat fisik dan mekanik buah kenitu.
3. Menghasilkan referensi tentang metode penanganan pasca panen buah kenitu.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tersedianya database sifat fisik dan sifat mekanik buah kenitu (*Chrysophyllum cainito*) berdasarkan keragaman varietas dan lokasi pertumbuhannya di provinsi Jawa Timur sehingga mempermudah dalam desain alat dan penanganan pasca-panen buah kenitu.
2. Memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi di kalangan masyarakat khususnya dan dapat dijadikan referensi penelitian buah kenitu selanjutnya bagi kalangan mahasiswa.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Kenitu

Tanaman kenitu (*Chrysophyllum cainito*) merupakan tanaman asli India Barat dan Amerika Tengah. Kenitu juga disebut sawo durian karena bentuk daunnya jorong menyerupai daun durian (*Durio zibethinus*) yang ukurannya kecil. Di daerah Madiun biasanya dikenal dengan sawo ijo dan di daerah Blitar dikenal dengan apel susu. Selain itu, buah kenitu ini dikenal sebagai sawo beludru, manicu maupun sawo kadu. Menurut Anonim (2006) klasifikasi buah kenitu adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Ericales
Famili	: Sapotaceae
Genus	: <i>Chrysophyllum</i>
Spesies	: <i>cainito</i>

Tanaman kenitu terdiri atas tiga bagian pokok yaitu akar (*radix*), batang (*caulis*) dan daun (*folium*). Sedangkan bagian lainnya merupakan modifikasi dari bagian pokok (kombinasi) seperti kuncup (*gemma*), bunga (*flos*) dan buah (*fructus*). Menurut Leni (2003) bagian-bagian pokok buah kenitu meliputi:

1. Akar

Berakar tunggang.

2. Batang

Batang buah kenitu berkayu, tegak, permukaan bergaris kasar, kulit batang abu-abu gelap sampai keputih-putihan, dengan banyak bagian pohon yang mengeluarkan getah jika dilukai. Pohon kenitu memiliki ketinggian 15-20 m dengan diameter batang 60 cm.

3. Daun

Berdaun tunggal yang warna permukaan atasnya hijau sedangkan pada permukaan bawahnya cokelat. Panjang daun sekitar 9 - 14 cm dan lebarnya 3

sampai 5 cm, helaian daun agak tebal, kaku, berbentuk lonjong (*elliptical*), ujung runcing (*acutus*), pangkal meruncing (*acuminatus*), tepi rata, pertulangan menyirip (*pinnate*), tidak pernah meluruh (Daun tunggal berwarna coklat-keemasan (*chrysophyllum* berarti daun yang berwarna keemasan), karena adanya bulu-bulu halus yang tumbuh terutama di sisi bawah daun dan di rerantingan, permukaan atasnya lekas gundul dan berwarna hijau cerah. Duduk daun berseling, memencar, bentuk lonjong sampai bundar telur terbalik, 3-6 x 5-16 cm, seperti kulit, bertangkai 0,6-1,7 cm panjangnya.

4. Bunga

Bunga bersifat hermaphrodit (berbunga sempurna) dan menyerbuk sendiri. Perbungaan terletak di ketiak daun, berupa kelompok 5-35 kuntum bunga kecil-kecil bertangkai panjang, warnanya kekuningan sampai putih lembayung, yang aromanya harum manis. Kelopak bunga terdiri dari 5 helai, berbentuk bundar sampai bundar telur, mahkotanya seperti tabung bercuping 5, bundar telur, panjang sampai 4 mm.

5. Buah

Buah berbentuk bulat, lonjong dengan diameter 5 - 10 cm. berwarna ungu kemerahan, ungu tua dan hijau pucat. Buahnya mengkilap, licin, kulit terluar tipis dan menempel erat dengan kulit bagian dalam buah. Daging buahnya bertekstur lembut, berwarna putih seperti susu, dagingnya lunak manis seperti pulp dilindungi oleh gelatin.

6. Biji

Biji pada buah terdapat di tengah-tengah, ketika dipotong melintang terlihat seperti bintang. Ada 3-10 butir biji dalam 1 buah kenitu, pipih agak bulat telur, dengan panjang sekitar 1 cm, warna bijinya coklat muda sampai hitam keunguan, keras dan berkilap.

Menurut Anonim (1992) varietas buah kenitu ada 2 macam yang dibedakan berdasarkan warna kulit buah yang masak yaitu:

1. Kenitu Hijau

a. Kulit buah berwarna hijau mulus.

- b. Bentuk buahnya ramping dan memanjang.
 - c. Daging buah berwarna putih seperti susu.
 - d. Saat masih muda sangat keras dan bergetah, sedangkan yang tua (matang) terasa empuk dan tidak bergetah.
2. Kenitu Merah
- a. Kulit buah berwarna merah tua keunguan.
 - b. Bentuk buah menggemuk terutama di bagian tengahnya.
 - c. Bagian atas daun berwarna hijau tua mengkilat dan bagian bawahnya berwarna coklat tua.
 - d. Sewaktu masih muda berwarna hijau kemudian akan berubah merah dan lama-kelamaan menjadi merah tua keunguan (bila sudah matang betul).

2.2 Komposisi Buah Kenitu

Buah kenitu mengandung nutrisi dan unsur-unsur kimia kompleks yang dibutuhkan oleh tubuh. Berdasarkan komposisinya, buah kenitu mengandung air sebesar 78,4 – 85,7 gram. Air merupakan salah satu faktor internal yang dapat menyebabkan kerusakan bahan hasil pertanian. Komposisi kedua yang banyak dikandung oleh buah kenitu yaitu kalori yang berfungsi sebagai sumber tenaga. Selain itu juga mengandung karbohidrat sebesar 14,65 gram yang di dalamnya terdapat glukosa dan fruktosa yang berfungsi sebagai sumber tenaga. Buah kenitu juga mengandung kalsium dan phosphor yang dibutuhkan oleh tubuh untuk kesehatan tulang, mencegah tekanan darah tinggi, mencegah kanker usus besar (*colon*), mencegah batu ginjal dan menjaga kesehatan tulang dan gigi. Selain itu, buah kenitu mengandung serat yang tinggi. Secara lengkap komposisi buah kenitu dapat dilihat pada Tabel 2.1.

2.3 Sifat Fisik Bahan Pangan

Sifat fisik bahan pangan sangat diperlukan dalam penanganan pasca panen produk pertanian. Sifat fisik bahan itu meliputi: bentuk, ukuran, volume, luas permukaan, densitas, porositas, warna dan penampakan.

Tabel 2.1 Komposisi buah kenitu per 100 gram buah yang dapat dimakan

Komposisi	Jumlah
Kalori	67,2 g
Air	78,4 – 85,7 g
Protein	0,72 – 2,33 g
Karbohidrat	14,65 g
Serat	0,55 – 3,30 g
Abu	0,35 – 0,72 g
Kalsium	7,4 – 17,3 mg
Phospor	15,9 – 22,0 mg
Besi	0,30 – 0,68 mg
Karoten	0,004 – 0,039 mg
Thiamin	0,018 – 0,08 mg
Niacin	0,013 – 0,04 mg
Vitamin C	0,935 – 1,340 mg
Asam Amino	-
Tryptopan	4 mg
Methionin	2 mg
Lisin	22 mg

Sumber: Pavon, 1999 (Analisa berasal dari Kuba dan Amerika Tengah)

2.3.1 Bentuk

Bentuk dan ukuran buah adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan pada obyek fisik. Dua hal ini pada umumnya diperlukan untuk menggambarkan suatu obyek secara memuaskan.

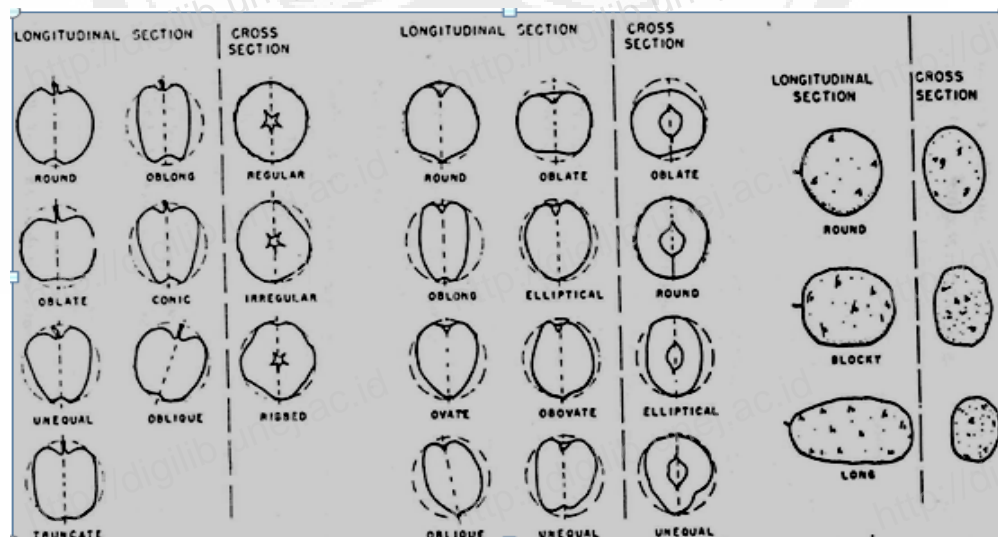
Kriteria pengungkapan bentuk dan ukuran buah dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti dengan membandingkan buah tersebut dengan suatu chart standar yang menggambarkan tingkat kebulatan suatu obyek. Deskripsi bentuk-bentuk adalah sebagaimana pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Deskripsi bentuk pada chart standar

Bentuk	Deskripsi
Bulat	Mendekati bola
Oblat	Pipih pada ujung tangkai dan ujung tanpa tangkai
Oblong	Diameter vertikal > diameter horizontal
Konik	Mengecil ke arah ujung
Ovat	Bentuk telur, agak lebar di ujung tanpa tangkai
Blit	Aksis yang menghubungkan tangkai dan apeks ramping
Abovat	Ovat terbalik
Eliptikal	Mendekati elipsoid
Trunkat	Kedua ujung datar
Unequal	Setengah bagian > dari setengah bagian lainnya
Ribbed	Pada potongan melintang sisi kurang lebih angular
Regular	Potongan melintang horizontal mendekati lingkaran
Irregular	Potongan melintang horizontal menjauhi lingkaran

Sumber: Mohsenin (1980)

Ilustrasi bentuk-bentuk yang terdapat pada Tabel 2.2 dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Contoh Chart Standart untuk menentukan bentuk buah dan sayur (Sumber: Mohsenin 1980)

2.3.2 Spherisitas

Spherisitas adalah suatu hubungan antara setiap bagian dengan bagian yang lain dari berbagai variasi diameter (panjang, lebar dan tebal) dari suatu benda, khususnya derajat ketajaman yang bentuk bendanya mendekati/menyerupai bentuk bola/bulat.

Konsep spherisitas didasarkan pada sifat isoperimetrik suatu bola.

$$Dg = (ABC)^{1/3} \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

$$\Phi = \frac{Dg}{A} \quad \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

Dg = geometric mean diameter (m)

A = diameter terpanjang (m)

B = diameter terpanjang yang tegak lurus terhadap A (m)

C = diameter terpanjang yang tegak lurus terhadap A dan B (m)

Φ = spherisitas

2.3.3 Luas Permukaan

Pengetahuan tentang luas permukaan buah sangat penting dalam pengembangan rancangan suatu alat. Pengukuran luas permukaan menurut Pabis *et al.* (1998) dapat ditentukan dengan Persamaan 2.3 sampai dengan Persamaan 2.7.

2.7.

$$S = \frac{6}{DE} \quad \dots\dots\dots (2.3)$$

$$DE = \left[\frac{F1 + F2 + F3}{3} \right] \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

$$F1 = \left[\frac{A + B + C}{3} \right] \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

$$F2 = \sqrt[3]{ABC} \quad \dots\dots\dots (2.6)$$

$$F3 = \sqrt{\frac{AB + BC + CA}{3}} \quad \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

- S = luas permukaan (m^2/m^3)
 F1, F2, F3 = diameter linier (m)
 DE = diameter equivalen (m)

2.3.4 Volume dan Densitas Partikel

Untuk objek yang lebih kecil seperti buah kecil, kacang kapri, biji-bijian, biji jagung dan sebagainya, suatu timbangan gravitasi spesifik atau timbangan analitis dapat digunakan untuk menentukan volume, densitas partikel, densitas curah dan porositas. Untuk mencari volumenya bisa dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.8.

$$V = \frac{\pi ABC}{6} \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan:

- V = volume (m^3)
 A = diameter terpanjang (m)
 B = diameter terpanjang yang tegak lurus terhadap A (m)
 C = diameter terpanjang yang tegak lurus terhadap A dan B (m)

Menurut Abbas (2007) densitas partikel (*Specific gravity*) itu menunjukkan kerapatan massa yang dipengaruhi oleh gravitasi. Densitas partikel memiliki peranan penting dalam penanganan komoditas pertanian seperti pengeringan dan penyimpanan biji-bijian, stabilitas makanan ringan, penentuan kemurnian biji, sortasi dan grading, evaluasi kemasakan buah, tekstur dan kemasakan buah, estimasi ruang udara di dalam jaringan tanaman, serta evaluasi kualitas produk seperti pada jagung manis, kacang-kacangan, kentang dan lain-lain.

Dalam Mohsenin (1980), jika solid lebih besar dari air maka densitas partikelnya dapat ditentukan dengan Persamaan 2.9.

$$\text{Densitas Partikel} = \left[\frac{W_a}{W_a + W_w} \right] \times (SG)_L \dots\dots\dots (2.9)$$

Apabila solid lebih ringan daripada air, perlu ditempelkan solid lain yang lebih berat dari air kepada obyek sebagai bahan dan densitas relatifnya dapat dihitung dengan Persamaan 2.10.

$$DensitasPartikel = \left[\frac{(W_a)_{objek}}{(W_a - W_w)_{bersama} - (W_a - W_w)_{pemberat}} \right] (SG)_L \quad \dots\dots (2.10)$$

Keterangan:

W_a = berat di udara (kg)

W_w = berat dalam air (kg)

SG = densitas air murni (1000 kg/m³)

2.3.5 Densitas Curah (Bulk Density)

Densitas Curah (Bulk density) merupakan salah satu sifat fisik bahan yang umumnya digunakan dalam perencanaan suatu gudang penyimpanan dan volume alat pengolahan. Densitas curah adalah perbandingan antara massa total buah kenitu dengan volume yang ditempati buah kenitu pada suatu ruang. Secara umum, Densitas curah ini merupakan salah satu sifat fisik bahan yang umumnya digunakan dalam suatu gudang penyimpanan dan volume alat pengolahan yang secara matematis dapat ditentukan dengan Persamaan 2.11.

$$\rho_b = \frac{mb}{V} \quad \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan:

ρ_b = densitas curah (kg/m³)

mb = massa total buah (kg)

V = volume kotak (m³)

2.3.6 Porositas

Porositas merupakan rongga-rongga yang terdapat di dalam struktur benda padat. Parameter ini berperan dalam pengaliran udara panas dalam proses pengeringan. Bentuk, ukuran, karakteristik permukaan bahan merupakan beberapa sifat yang berpengaruh terhadap kerapatan bahan. Ruang kosong (*void*) dalam

suatu massa bahan berperan sebagai parameter di dalam penanganan yang melibatkan proses termal (Abbas, 2007).

Untuk mencari nilai porositas pada suatu bahan dapat menggunakan Persamaan 2.12.

$$\varepsilon = \frac{\rho_p - \rho_b}{\rho_p} \times 100\% \dots \dots \dots (2.12)$$

Keterangan:

ε = porositas

ρ_p = densitas partikel (kg/m^3)

ρ_b = densitas curah (kg/m^3)

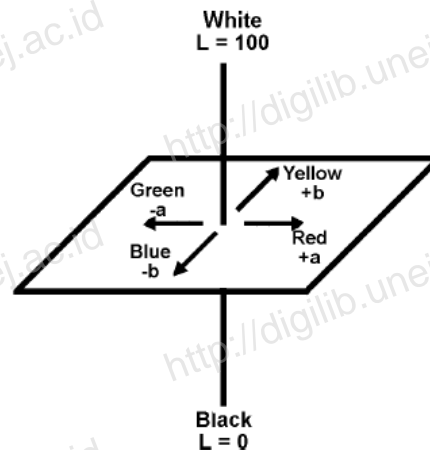
2.3.7 Warna

Warna merupakan salah satu parameter yang penting dalam penanganan pengolahan pasca panen. Dengan mengetahui warna, kita bisa menentukan tingkat kematangan atau kemasakan suatu bahan. Dalam pembelian suatu produk khususnya buah-buahan, seorang konsumen tentu akan melihat warna dari produk tersebut sebelum membelinya, oleh karena itu warna dari suatu produk sangat perlu diperhatikan oleh pihak produsen untuk meningkatkan daya tarik konsumen.

Pengukuran warna dapat dilakukan dengan menggunakan colormeter dengan mengikuti metode Hunter. Pengukuran warna dengan metode ini jauh lebih cepat dengan ketepatan yang cukup baik. Instrumen yang digunakan dikembangkan oleh Hunter. Pada sistem ini, penilaian terdiri atas 3 parameter yaitu L, a dan b. Nilai “a” adalah ukuran tingkat kemerahan atau kehijauan, warna hijau bernilai negatif dan merah bernilai positif. Nilai “b” adalah ukuran tingkat kekuningan atau kebiruan, warna kuning bernilai positif dan warna biru bernilai negatif. Sedangkan nilai “L” adalah tingkat kecerahan (*lightness*) dengan nilai berkisar dari 0 (hitam) sampai 100 (putih). Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 2.2.

Chroma menunjukkan intensitas atau kekuatan warna. Besarnya Chroma dapat dihitung dengan persamaan 2.13. Semakin besar nilai Chroma berarti warnanya semakin kuat (Maryanto dan Yuwanti, 2007).

$$\text{Chroma} = (a^2 + b^2)^{1/2} \dots\dots\dots (2.11)$$



Gambar 2.2. Dimensi warna L, a dan b (Sumber: Maryanto dan Yuwanti 2007)

2.4 Sifat Mekanik Bahan Pangan

Sifat mekanik antara lain meliputi kekuatan tekan (*compressive strength*), ketahanan geser (*shear resistance*), kekerasan atau tekstur, sifat rheologi serta sifat aero dan hidrodinamis.

Kekuatan tekan dan ketahanan geser perlu diperhatikan dalam pengecilan ukuran. Kekerasan penting dalam pengecilan ukuran dan karakterisasi penggilingan. Sifat rheologi (perubahan bentuk dan aliran bahan), misalnya viskositas dan konsistensi penting dalam perencanaan alat dan penanganan bahan. Sifat aero dan hidrodinamis, misalnya *drag coefficient*, kecepatan terminal dan bilangan Reynold diperlukan dalam proses pemisahan (Maryanto dan Yuwanti, 2007).

2.4.1 Tekstur

Tekstur pada bahan hasil pertanian bermacam-macam tergantung komoditinya. Tekstur pada buah akan berbeda dengan tekstur biskuit, es krim

ataupun margarin. Tekstur dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimia bahan. Penilaian tekstur bisa dilakukan secara sensori maupun menggunakan instrumen.

Menurut Maryanto dan Yuwanti (2007), pada pengukuran tekstur secara obyektif ada 2 prinsip utama yaitu sebagai berikut.

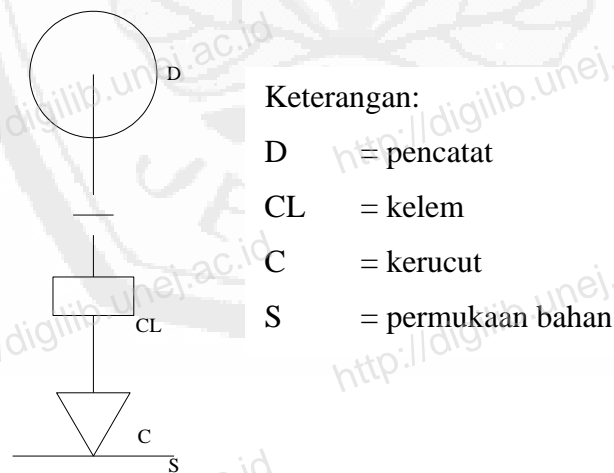
a. Menghitung gaya

Gaya yang diperlukan untuk menusuk, memecah atau merubah bentuk dihitung. Bila alat ditekan pada bahan maka akan pecah *irreversible* atau terjadi aliran. Kedalaman penetrasi dipertahankan, kemudian gaya yang digunakan dicatat.

b. Menghitung jarak

Bahan dikenai gaya konstanakan terjadi deformasi, deformasi yang terbentuk dihitung.

Alat yang paling sederhana untuk mengukur tekstur bahan hasil pertanian adalah penetrometer. Kerja alat ini berdasarkan jarak kerucut pada alat masuk ke bahan pada waktu tertentu. Bentuk paling sederhana dari penetrometer dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Penetrometer (Sumber: Maryanto dan Yuwanti 2007)

Menurut Pantastico (1989), tekstur buah-buahan tergantung faktor-faktor berikut.

a. Ketegangan

Ketegangan disebabkan oleh: (1) tekanan isi sel pada dinding sel, (2) zat-zat osmotik aktif dalam vakuola, (3) permeabilitas protoplasma dan (4) elastisitas dinding sel.

b. Ukuran dan bentuk sel

Ukuran dan bentuk sel mempengaruhi tekstur, sel-sel kecil dengan sedikit ruang-ruang antar sel membentuk tekstur padat. Sel-sel besar yang disertai dengan ruang antar sel yang besar akan membentuk tekstur yang kasar.

c. Keterikatan sel

d. Komposisi jaringan tanaman

e. Jaringan-jaringan penunjang

2.4.2 Koefisien Friksi Statis

Koefisien friksi statis (*coefficient of static friction*) merupakan suatu nilai yang diperoleh dengan cara mengevaluasi derajat kemiringan yang dibutuhkan oleh suatu bahan tepat mulai tergelincir/menggelinding. Nilai koefisien friksi ini digunakan untuk merancang suatu alat pengolahan seperti pipa atau bak untuk menggelincirkan bahan dari kemiringan tertentu.

Menurut Dutta *et al.* (1988), nilai koefisien friksi statis adalah tangen derajat kemiringan (ϕ) yang diperlukan suatu bahan untuk mulai menggelinding. Secara matematis dapat ditunjukkan melalui Persamaan 2.12.

$$\mu = \tan \phi \quad \dots \dots \dots (2.12)$$

Menurut Abdullah (1992), ada beberapa faktor yang mempengaruhi sifat fisik maupun meknik buah yaitu sebagai berikut.

1. Keadaan alami komoditi

Adanya beberapa perbedaan yang perlu diperhatikan diantara komoditi.

Contohnya apel dan wortel keras sedangkan apricots dan tomat lunak.

2. Varietas

Perbedaan varietas dari buah yang sama dapat menyebabkan sifat-sifat tekstural yang berbeda.

3. Kedewasaan

Kedewasaan tanaman saat dipanen mempunyai pengaruh yang sedikit, sedang atau banyak pada sifat-sifat tekstur dan hal ini tergantung pada jenis komoditinya.

4. Kematangan

Ada 2 kelompok buah-buahan yaitu: (1) Buah yang sangat lunak bila masak, kekerasan saat masak kurang dari setengahnya bila dibandingkan dengan buah yang belum masak, (2) buah yang agak lunak yang kekerasannya saat masak lebih dari setengahnya bila dibandingkan dengan buah yang belum masak.

Buah-buahan yang lunak biasanya mempunyai daya simpan yang lebih pendek dibandingkan buah-buahan yang agak lunak, serta memerlukan penanganan yang lebih hati-hati pada pengemasan dan pengangkutan. Buah-buahan yang sangat lunak dipetik pada saat tua tetapi belum masak.

5. Ukuran

Buah yang kecil cenderung sedikit lebih keras daripada buah yang lebih besar pada tingkat perkembangan yang sama.

6. Faktor-faktor penanaman

Pemupukan mempengaruhi kekerasan dari buah yang dihasilkan. Pupuk kalium menyebabkan buah menjadi lunak. Pupuk kalsium menyebabkan buah menjadi lebih keras dan pupuk nitrogen menyebabkan penurunan kekerasan baik saat dipanen maupun sesudah dipanen.

2.5 Hasil-Hasil Studi Sifat Fisik Bahan Hasil Pertanian

Telah banyak studi penelitian yang dilakukan untuk menentukan sifat fisik berbagai buah-buahan dan tanaman untuk tujuan identifikasi. Studi yang dilakukan Asoegwu *et al.* (2006) telah mencoba menentukan beberapa sifat fisik *The African Oil Bean Seed (Pentaclethra macrophylla)* pada kadar air tertentu dengan metode standar sebagai pendahuluan untuk memperoleh data yang relevan

untuk kebutuhan desain peralatan, perlengkapan mesin dan sistem. Keramat *et al.* (2007) telah menentukan dimensi dan luas proyeksi buah kurma dengan menggunakan teknik pengolahan gambar (*image processing technique*). Dengan demikian, karakterisasi sifat fisik dari buah-buahan adalah suatu keharusan yang dimungkinkan bisa mempengaruhi nilai-nilai gizinya serta untuk mengembangkan teknologi tepat guna untuk pengolahan pasca panennya.

Pengembangan mesin peralatan untuk penanganan pasca panen dan pengolahan buah menjadi produk yang dapat dikonsumsi akan membutuhkan informasi mengenai sifat fisik buah tersebut. Informasi ini juga mendukung kemajuan teknologi pemanfaatan beragam buah yang selama ini masih kurang dimanfaatkan dengan harapan mendapatkan hasil yang lebih baik dan penelitian lebih lanjut di kemudian hari. Studi tentang sifat-sifat fisik buah *Guna* yang relevan dengan penanganan dan pengolahannya secara mekanis telah dilakukan oleh Aviara *et al.* (2007) berdasarkan pengaruh keragaman varietas, rangkaian pasca panen dan kadar air. Hasil observasinya menunjukkan bahwa dimensi dan volume buah meningkat dengan meningkatkan kadar air dan beragam menurut varietas dengan nilai-nilai untuk varietas *Colocynthis* lebih tinggi secara signifikan dibandingkan varietas *Lanatus* di bawah kondisi penyimpanan yang sama. Densitas partikel dan densitas curah buah meningkat dengan peningkatan kadar air dan bervariasi secara signifikan dengan varietas buah. Persentase kerusakan buah *Guna* meningkat seiring dengan meningkatnya energi *impact* pada buah, tetapi menurun dengan meningkatnya kadar air. Kekuatan *impact* buah akan lebih tinggi pada pembebanan secara longitudinal daripada secara lateral. Sifat mekanis buah yang diuji pada keadaan segar menunjukkan bahwa energi yang diperlukan untuk pemrosesan varietas *Citrullus colocynthis* selama ekstraksi benih lebih besar daripada *Lanatus citrullus* buah pada kondisi pengolahan yang sama.

Studi yang dilakukan Karyawati (2007) menentukan sifat-sifat fisik buah kenitu di daerah Jember, Bondowoso dan Lumajang. sifat fisik yang diteliti adalah bentuk buah, ukuran, luas proyeksi, densitas relatif, kadar air, roundness, tekstur, dan bulk density. Dari penelitian inilah yang mendasari untuk melakukan penelitian yang lebih lanjut mengenai buah kenitu dengan mengambil sampel dari

daerah yang lebih luas yaitu dari daerah Jember, Bondowoso, Lumajang, Probolinggo dan Banyuwangi.



BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Alat dan Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian dan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember mulai bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2011.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan adalah buah kenitu masak dalam keadaan masih segar yang terdiri dari varietas merah (M) dan hijau (H) yang berasal dari kabupaten Jember, Lumajang, Probolinggo, Bondowoso dan Banyuwangi.

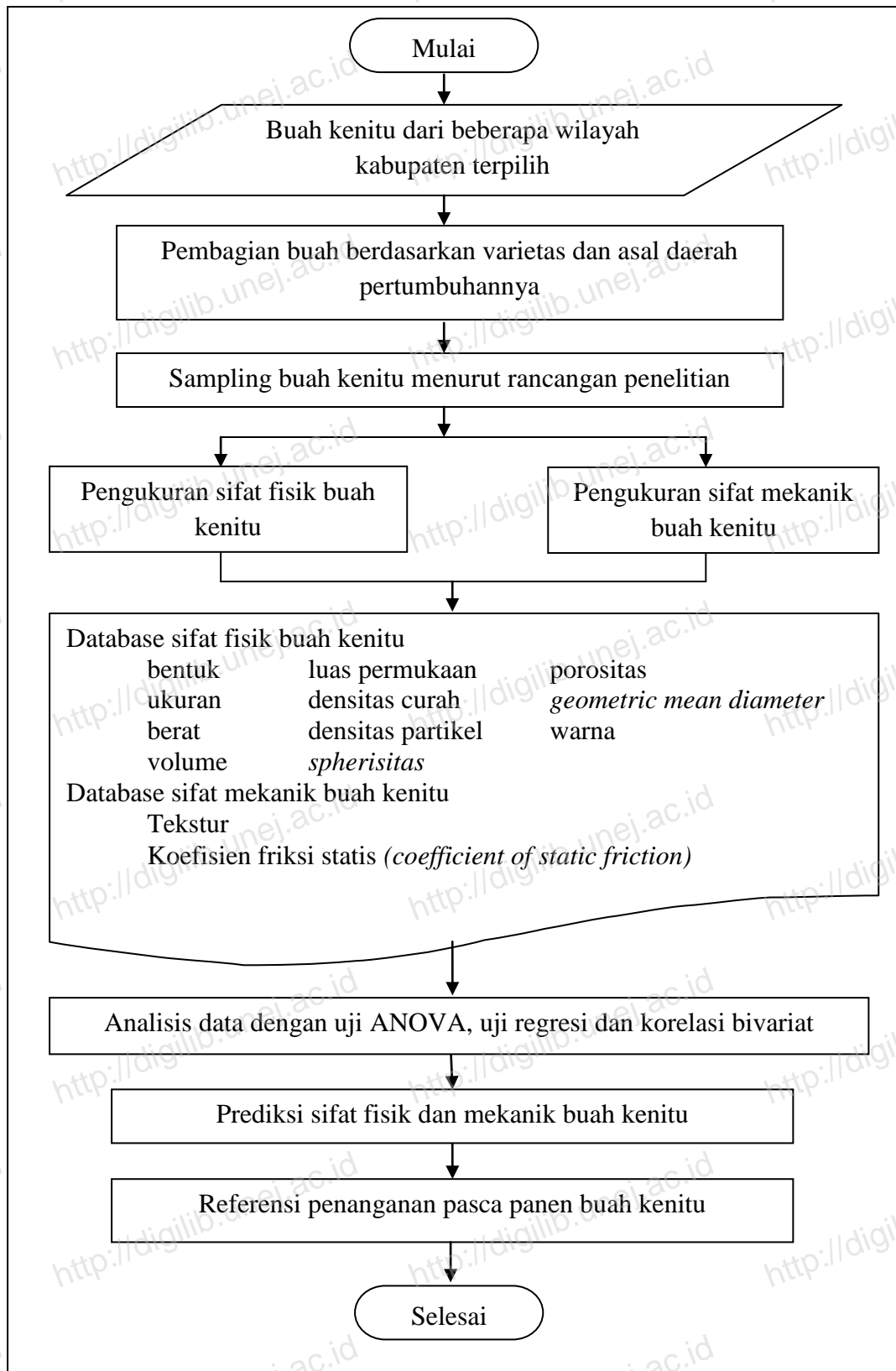
3.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Timbangan digital (ketelitian $\pm 0,001$ gram)
2. Timbangan kue
3. Jangka sorong
4. Colormeter
5. Penetrometer
6. Kotak dengan ukuran panjang 18 cm lebar 15cm dan tinggi 16 cm
7. Kamera digital
8. Mistar dan jangka
9. Gelas ukur
10. Alat pengukur koefisien friksi statis

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian ini mengacu pada diagram alir prosedur umum penelitian sifat fisik dan mekanik buah kenitu seperti yang digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir prosedur umum pelaksanaan penelitian

3.3.1 Pengumpulan Buah Kenitu

Prosedur pengumpulan buah kenitu dilakukan dengan cara membeli buah kenitu yang sudah masak dari berbagai pedagang maupun petani di daerah Jember, Probolinggo, Lumajang, Bondowoso dan Banyuwangi. Untuk menjaga konsistensi kondisi setiap buah kenitu yang diukur sifat fisik dan mekaniknya, maka buah tersebut umurnya tidak lebih dari dua hari sejak dipanen dari pohonnya. Selain itu, sampel buah kenitu yang dikumpulkan dari setiap daerah kabupaten diperoleh dari tiga titik lokasi yang berbeda dalam wilayah kabupaten tersebut. Jumlah sampel yang dikumpulkan di setiap titik lokasi adalah minimal 15 buah yang dipilih secara acak di lokasi pembelian dengan perincian yaitu buah berukuran kecil, sedang dan besar masing-masing berjumlah 5 biji. Buah yang diperoleh di masing-masing titik lokasi langsung dijadikan bahan percobaan di laboratorium, apabila terdapat buah kenitu yang harus disimpan untuk percobaan hari berikutnya maka buah tersebut harus dimasukkan kantong plastik rapat dan disimpan dalam refrigerator pada suhu $\leq 4^{\circ}\text{C}$ selama kurang dari 3 hari. Tetapi sebelum pelaksanaan penelitian, buah hasil penyimpanan tersebut harus dinormalkan suhunya hingga setara dengan suhu ruangan.

3.3.2 Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode eksperimen yang bertujuan untuk menginvestigasikan karakteristik buah kenitu dari beragam varietas dan daerah asal pertumbuhannya. Parameter yang diamati meliputi berbagai sifat fisik dan mekanik buah kenitu dengan penyediaan data untuk pengembangan metode penanganan pasca-panen dan pengolahan yang lebih lanjut terhadap buah kenitu tersebut. Rancangan disusun secara faktorial $2 \times 5n$ dengan 3 kali ulangan, dimana n adalah jumlah lokasi di setiap wilayah. Perlakuan percobaan ini merupakan kombinasi dari variabel percobaan yang terdiri dari varietas buah kenitu dan daerah asal pertumbuhannya. Sumber keragaman masing-masing variabel percobaan tersebut beserta kodenya dapat dilihat pada Kolom 3 dan 4 pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Variabel dan parameter penelitian sifat fisik dan mekanik buah kenitu

No	Variabel eksperimental	Perlakuan	Kode	Parameter respon
1	2	3	4	5
1.	Varietas buah Kenitu	Merah Hijau	M H	a. Sifat fisik buah:
2.	Lokasi daerah pertumbuhan pohon kenitu	Jember - Jenggawah - Arjasa - Sumber Baru Lumajang - Klakah - Ranuyoso - Tempeh Probolinggo - Kraksaan - Pajarakan - Leces Bondowoso - Curahdami - Pujer - Tamanan Banyuwangi - Jajag - Kalibaru - Kalipuro	J1 J2 J3 L1 L2 L3 P1 P2 P3 B1 B2 B3 W1 W2 W3	- Bentuk - Ukuran - <i>Geometric mean diameter</i> - Volume - Spherisitas - Luas permukaan - Berat - Densitas partikel - Densitas curah - Porositas - Warna b. Sifat mekanik buah: - Tekstur - Koefisien friksi statis

3.3.3 Pengukuran Sifat Fisik Buah Kenitu

Pengukuran sifat fisik beragam varietas dan daerah asal pertumbuhan buah kenitu dalam penelitian ini meliputi beberapa parameter pada Tabel 3.1. Prosedur pengukuran dilaksanakan berdasarkan beberapa metode berikut.

a. Bentuk Buah

Penggolongan bentuk buah kenitu dilakukan dengan cara memotong penampang buah secara vertikal pada intersep terpanjang (a), difoto penampang melintang lalu dicetak hasilnya dan dibandingkan bentuk buah tersebut dengan bentuk-bentuk pada *standart chart* yang telah dikembangkan oleh Mohsenin (1980).

b. Ukuran Buah

Pengukuran dimensi buah kenitu dilakukan dengan menggunakan jangka sorong digital untuk mendapatkan data parameter A (intersep terpanjang), B (intersep buah yang tegak lurus terhadap A), dan C (intersep yang tegak lurus A dan B). Data ukuran A, B dan C diperoleh dengan cara mengukur diameter terpanjang buah kenitu (data A), dilanjutkan dengan mengukur diameter buah yang tegak lurus terhadap A (data B) dan diakhiri dengan mengukur diameter buah yang tegak lurus terhadap A maupun B (data C). Data ukuran buah yang diamati pada setiap daerah sebanyak 15 buah yang kemudin dicari rata-rata dan standart deviasinya.

c. Goemetric Mean Diameter (Dg), Volume (V) dan Spherisitas (Φ)

Penentuan nilai Dg, V dan Φ dilakukan berdasarkan data a, b dan c dengan menggunakan Persamaan 3.1, Persamaan 3.2 dan Persamaan 3.3.

$$Dg = (ABC)^{1/3} \dots\dots\dots (3.1)$$

$$V = \frac{\pi ABC}{6} \dots\dots\dots (3.2)$$

$$\Phi = \frac{Dg}{A} \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:

Dg = geometric mean diameter (m)

A = diameter terpanjang (m)

B = diameter terpanjang yang tegak lurus terhadap A (m)

C = diameter terpanjang yang tegak lurus terhadap B dan C (m)

V = volume (m³)

Φ = spherisitas

d. Luas Permukaan (S) Buah

Pengukuran luas permukaan (m^2/m^3) buah kenitu ditentukan berdasarkan metode yang telah dikembangkan oleh Pabis *et al.* (1998) pada Persamaan 3.4 sampai dengan Persamaan 3.8.

$$S = \frac{6}{DE} \dots\dots\dots (3.4)$$

$$DE = \left[\frac{F1 + F2 + F3}{3} \right] \dots\dots\dots (3.5)$$

$$F1 = \left[\frac{A + B + C}{3} \right] \dots\dots\dots (3.6)$$

$$F2 = \sqrt[3]{ABC} \dots\dots\dots (3.7)$$

$$F3 = \sqrt{\frac{AB + BC + CA}{3}} \dots\dots\dots (3.8)$$

Keterangan:

S = luas permukaan (m^2/m^3)

F1, F2, F3 = diameter linier (m)

DE = diameter equivalen (m)

e. Berat Buah (W)

Berat setiap sampel buah kenitu diukur menggunakan timbangan digital (OHAUS) dengan ketelitian 0,001 gram.

f. Densitas Partikel (ρ_p)

Densitas partikel buah kenitu diukur dengan menggunakan metode gravitasi. Prinsip dasar yang digunakan adalah menghitung jumlah air yang dipindahkan oleh bahan dalam suatu wadah akibat gaya berat benda. Prosedur penentuan densitas partikel buah kenitu ini mengacu pada metode yang telah dikembangkan oleh Mohsenin (1980) sebagai berikut:

1. membersihkan gelas ukur dan di keringkan;
2. menimbang buah kenitu di udara (W_a);
3. menimbang buah kenitu saat di dalam gelas ukur berisi aquades (W_w);
4. menghitung densitas partikel menggunakan Persamaan 3.9.

$$\text{Densitas Partikel} = \left[\frac{W_a}{W_a + W_w} \right] \times (SG)_L \quad \dots\dots\dots (3.9)$$

Keterangan:

W_a = berat di udara (kg)

W_w = berat dalam air (kg)

$(SG)_L$ = densitas air murni (1000 kg/m^3)

g. Densitas Curah (ρ_b) dan Porositas (ε) Buah

Dalam pengukuran densitas curah atau bulk density (ρ_b) menggunakan kotak berukuran panjang 18 cm lebar 15 cm dan tinggi 16 cm. Pada setiap pengukuran, buah kenitu dimasukkan ke dalam kotak tersebut dalam beragam jenis susunan hingga penuh. Adapun susunan buahnya adalah secara seragam, berselang-seling, dan sembarang seperti yang digambarkan pada Gambar 3.2. Nilai densitas curah buah kenitu merupakan rasio antara berat buah kenitu yang memenuhi kotak kayu dengan volume kotak kayu tersebut seperti pada Persamaan 3.10. Sedangkan untuk porositas (ε) tumpukan buah kenitu dalam kotak kayu tersebut dapat ditentukan dengan menggunakan Persamaan 3.11.

$$\rho_b = \frac{m_b}{V} \quad \dots\dots\dots (3.10)$$

$$\varepsilon = \frac{\rho_p - \rho_b}{\rho_p} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3.11)$$

Keterangan:

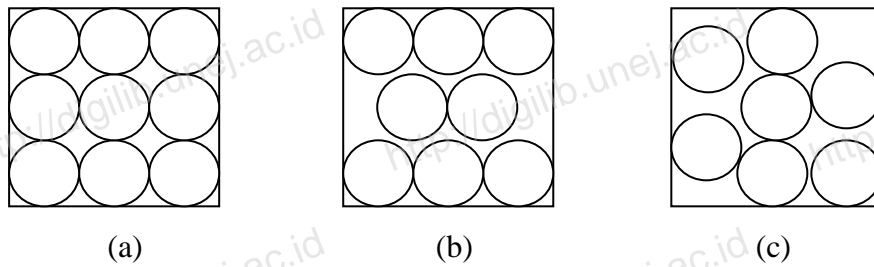
ρ_b = densitas curah (kg/m^3)

m_b = massa total buah (kg)

V = volume kotak (m^3)

ε = porositas

ρ_p = densitas partikel (kg/m^3)



(a) Susunan Sembarang; (b) Susunan Barselang-seling; (c) Susunan Sembarang

Gambar 3.2 Susunan buah kenitu dalam pengukuran Densitas Curah

h. Warna Kulit Buah

Pengukuran warna kulit buah kenitu bertujuan untuk mengkuantifikasi sifat warna produk berupa parameter L, a dan b berdasarkan *Hunter system*. Pengukuran parameter L, a dan b dilakukan dengan menggunakan colormeter (Minolta CR10) pada lima posisi yang berbeda pada setiap permukaan kulit sampel produk untuk masing-masing penelitian kemudian nilainya dirata-rata.

Chroma menunjukkan intensitas atau kekuatan warna. Besarnya Chroma dapat dihitung dengan Persamaan 3.12. Semakin besar nilai Chroma berarti warnanya semakin kuat (Maryanto dan Yuwanti, 2007:76).

$$\text{Chroma} = (a^2 + b^2)^{1/2} \dots\dots\dots (3.12)$$

Keterangan:

a = tingkat kemerahan atau kehijauan

b = tingkat kekuningan atau kebiruan

3.3.4 Pengukuran Sifat Mekanik Buah Kenitu

Sifat mekanik buah kenitu dalam percobaan ini meliputi beberapa parameter seperti yang telah disebutkan pada Tabel 3.1, prosedur pengukuran beberapa parameter sifat mekanik tersebut dilakukan berdasarkan metode sebagai berikut.

a. Tekstur

Pengukuran tekstur (*hardness*) buah kenitu dilakukan dengan menggunakan penetrometer. Pengukuran tekstur ini dilakukan pada lima tempat

yang berbeda, kemudian nilainya dirata-rata. Skala pada monitor menunjukkan gaya yang diperoleh untuk menembus bahan sebanding dengan kekerasan dari bahan. Untuk menentukan tekstur bahan dapat menggunakan Persamaan 3.13.

$$\tau = \frac{gm}{p^2 \tan^2(1/2\alpha c)} \dots\dots\dots (3.13)$$

Keterangan:

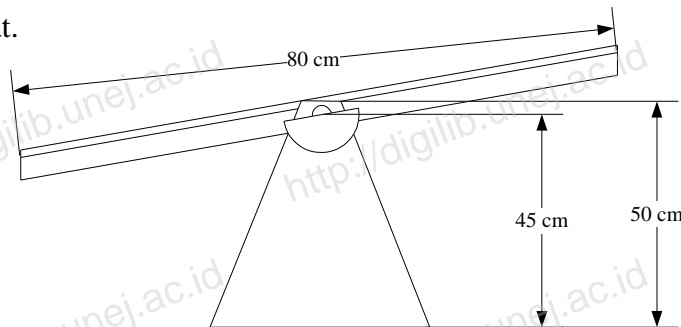
- τ = tekstur (kg/m)
- g = percepatan gravitasi (m/s²)
- m = berat kerucut (kg)
- p = kedalaman penetrasi setelah 5 detik (m/s)
- αc = sudut kerucut (°)

b. Koefisien Friksi Statis (μ)

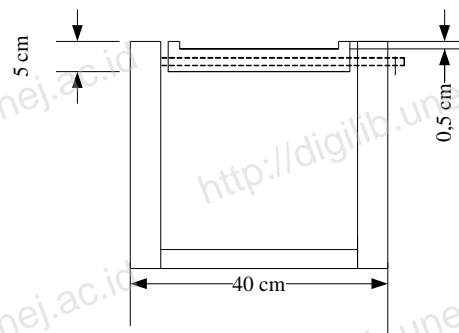
Penentuan nilai koefisien friksi statis (*coefficient of static friction*) dilakukan untuk mengevaluasi derajat kemiringan (φ) yang dibutuhkan sampel buah kenitu untuk mulai menggelinding. Alat pengukur parameter ini dirancang sedemikian rupa sehingga permukaan tempat menampung sampel buah kenitu ini terbuat dari tiga jenis bahan yaitu stainless steel, plywood dan kaca. Ilustrasi alat pengukur koefisien friksi statis dapat dilihat pada Gambar 3.2. Menurut Dutta *et al.* (1988), nilai koefisien friksi statis (*coefficient of static friction*) adalah nilai tangen derajat kemiringan (φ) yang dibutuhkan sampel buah kenitu untuk mulai menggelinding seperti yang ditunjukkan Persamaan 3.14.

$$\mu = \tan \varphi \dots\dots\dots (3.14)$$

Setiap penelitian penentuan nilai koefisien friksi statis (*coefficient of static friction*) akan dilakukan minimal 3 kali pengulangan untuk setiap jenis bahan permukaan alat.



(a)



(b)

(a) Tampak Samping; (b) Tampak Depan

Gambar 3.3 Ilustrasi alat pengukur koefisien friksi statis

3.4 Analisis Data

Pengolahan data yang diperoleh selama penelitian ini diolah dengan menggunakan program SPSS versi 16. Hasil yang ditampilkan dari penelitian ini adalah meliputi:

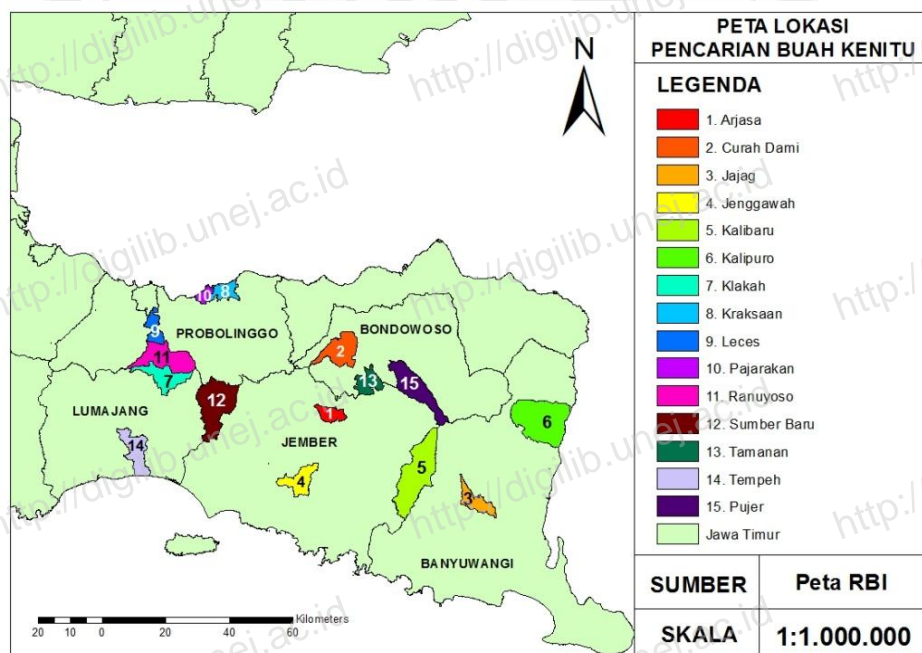
1. tabulasi data dasar sifat fisik dan mekanik buah kenitu dari beragam varietas dan daerah asal pertumbuhannya;
2. korelasi antara parameter sifat fisik dan sifat mekanik buah kenitu;
3. pengembangan model empiris sifat fisik dan sifat mekanik buah kenitu.

Analisis statistik yang dilakukan meliputi uji regresi yang dilakukan untuk menganalisis pengaruh variabel penelitian terhadap respon. Uji korelasi variabel penelitian terhadap parameter respon dilakukan berdasarkan uji Korelasi Bivariat. Uji ANOVA dilakukan untuk pengujian beda rata-rata data hasil penelitian dilakukan berdasarkan metode Duncan pada $p \leq 0,05$.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini buah kenitu yang diteliti sifat fisik dan mekaniknya adalah buah kenitu dalam keadaan segar yang diperoleh dari Jember, Lumajang, Probolinggo, Bondowoso dan Banyuwangi, dalam satu kabupaten itu diambil tiga lokasi yang banyak terdapat buah kenitu. Adapun lokasi pencarian buah kenitu yang dipilih dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Daerah Jember mengambil tiga lokasi yaitu Jenggawah, Arjasa dan Sumber Baru. Daerah Lumajang lokasi pengambilan sampelnya Ranuyoso, Klakah dan Tempeh sedangkan daerah probolinggo sampel buah kenitunya dari Kraksaan, Pajarakan dan Leces. Daerah Bondowoso mengambil tiga lokasi yaitu Curahdami, Pujer dan Tamanan sedangkan daerah Banyuwangi dari Jajag, Kalibaru dan Kalipuro. Jika melihat Tabel 4.2, Tabel 4.3, Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 maka nilai sifat fisik dan sifat mekanik untuk setiap daerah dan setiap varietas sangat terlihat nyata perbedaannya. Perbedaan sifat fisik dan sifat mekanik dari buah kenitu ini selain dipengaruhi oleh varietasnya juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya jenis tanah, ketinggian dan kondisi wilayah.



Gambar 4.1 Peta lokasi pencarian buah kenitu (Sumber: Peta RBI)

4.1 Kondisi Umum Daerah Pengambilan Sampel Penelitian

Kondisi daerah pengambilan sampel buah kenitu ini berbeda antara daerah satu dengan lainnya. Berikut ini adalah kondisi umum daerah pengambilan sampel buah kenitu.

4.1.1 Jember

Daerah Jember banyak terdapat jenis tanah litosol dan regosol coklat kekuningan, kondisi ini sangat menentukan tingkat kesuburan tanah. Daerah ini memiliki ketinggian antara 0 - 3.330 meter di atas permukaan laut. Iklim Kabupaten Jember adalah tropis dengan kisaran suhu antara 23°C - 32°C. Bagian selatan wilayah Kabupaten Jember adalah dataran rendah dengan titik terluarnya adalah Pulau Barong (Anonim, 2012).

4.1.2 Lumajang

Berdasarkan Peta Tanah Tinjau yang dikeluarkan Lembaga Penelitian Bogor tahun 1966, jenis tanah di Kabupaten Lumajang terdiri dari aluvial, regosol, andosol, mediteran dan latosol. Ketinggian daerah Kabupaten Lumajang bervariasi dari 0-3.676 m dengan daerah yang terluas adalah pada ketinggian 100-500 m dari permukaan laut 63.405,50 Ha (35,40 %) dan yang tersempit adalah pada ketinggian 0-25 m dpl yaitu 19.722,45 Ha atau 11,01 % dari luas keseluruhan Kabupaten (Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Lumajang, 2011).

4.1.3 Probolinggo

Probolinggo terletak pada ketinggian 0 sampai kurang dari 50 meter di atas permukaan air laut. Ketinggian tersebut dikelompokkan atas: ketinggian 0 -10 meter, ketinggian 10 -25 meter, ketinggian 25 -50 meter. Semakin ke wilayah selatan, ketinggian dari permukaan laut semakin besar. Tetapi seluruh wilayah Kota Probolinggo relatif berlereng (0 – 2%). Hal ini mengakibatkan masalah erosi tanah dan genangan cenderung terjadi di daerah ini. Jenis tanah di wilayah Kota Probolinggo terdiri dari Alluvial, Mediteran, dan Regosol. Jenis tanah alluvial dan

regosol terdapat pada daerah paling utara yaitu daerah pantai. Alluvial kelabu tua pada bagian tengah ke utara. Jenis tanah yang terluas di wilayah Kota Probolinggo adalah alluvial coklat keabuan, yaitu dari bagian tengah hingga selatan kota. Jenis tanah regosol terdapat sebagian kecil di bagian timur kota (Anonim, 2012).

4.1.4 Bondowoso

Kabupaten Bondowoso berada pada ketinggian antara 78-2300 meter di atas permukaan laut, dengan rincian 3,27% berada pada ketinggian di bawah 100 m dpl, 49,11% berada pada ketinggian antara 100 – 500 m dpl, 19,75% pada ketinggian antara 500 – 1.000 m dpl dan 27,87% berada pada ketinggian di atas 1.000 m dpl. Untuk jenis tanahnya 96,9% bertekstur sedang yang meliputi lempung, lempung berdebu dan lempung liat berpasir; dan 3,1% bertekstur kasar yang meliputi pasir dan pasir berlempung. Kabupaten Bondowoso memiliki karakteristik sebagai kawasan rawan terhadap terjadinya bencana alam, khususnya banjir dan longsor (Anonim, 2012).

4.1.5 Banyuwangi

Bagian barat dan utara daerah Banyuwangi merupakan pegunungan dan bagian selatan sebagian besar merupakan dataran rendah. Tingkat kemiringan rata-rata pada wilayah bagian barat dan utara 40°, dengan rata-rata curah hujan lebih tinggi bila dibanding dengan bagian wilayah lainnya. Daratan yang datar sebagian besar mempunyai tingkat kemiringan kurang dari 15°, dengan rata-rata curah hujan cukup memadai sehingga bisa menambah tingkat kesuburan tanah. Jenis Tanah di Kabupaten Banyuwangi berdasarkan struktur geologi adalah regosol, lithosol, lathosol, padosolik dan gambut. Adapun perincian jenis tanah Kabupaten banyuwangi berdasarkan Galeri Pemerintah Kabupaten Banyuwangi (2011) adalah sebagai berikut.

- a. Tanah Regosol (23,96%) terdapat pada wilayah Kecamatan Wongsorejo, Kalipuro, Glagah, Songgon, Glenmore, Gambiran, Bangorejo, Cluring, Muncar, Purwoharjo dan Tegaldlimo.

- b. Tanah Lithosol (6,75%) hanya terdapat pada wilayah Kecamatan Kalibaru, Glenmore dan Pesanggaran.
- c. Tanah Lathosol (2,44%) hanya terdapat pada wilayah Kecamatan Purwoharjo dan Tegaldlimo.
- d. Tanah Padsolik (60,30%) hampir terdapat pada seluruh wilayah Kecamatan di Kabupaten Banyuwangi kecuali wilayah Kecamatan Cluring, Purwoharjo dan Muncar hanya sebagian kecil terdapat tanah podsolik.
- e. Tanah Gambut (6,55%) hanya terdapat pada wilayah Kecamatan Pesanggaran dan Bangorejo.

4.2 Hasil Pengukuran Sifat Fisik Buah Kenitu

Data yang diperoleh dari pengukuran sifat fisik diolah dengan menggunakan uji ANOVA dengan metode Duncan yang nantinya diperoleh beda rata-rata untuk setiap daerah. Hasil Perhitungan dari sifat fisik buah kenitu baik varietas merah maupun varietas hijau disajikan dalam Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

4.2.1 Bentuk

Cara untuk menggambarkan bentuk dari buah kenitu ini dilakukan dengan membandingkan buah tersebut dengan chart standart yang deskripsinya dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan ilustrasi bentuk-bentuknya disajikan pada Gambar 2.1. Deskripsi bentuk buah ini dipengaruhi oleh aspek subyektif sehingga peneliti yang berbeda akan memberikan hasil yang berbeda pula.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa bentuk buah kenitu yang berasal dari lima daerah tersebut bervariasi, adapun rinciannya dapat dilihat pada Tabel 4.1. Berdasarkan literatur yang ada seharusnya bentuk buah kenitu varietas merah menggemuk terutama di bagian tengahnya (oblat, ovat dan abovat) dan bentuk buah kenitu varietas hijau adalah ramping dan memanjang (oblong). Hasil penelitian dari lima daerah tersebut ternyata bentuk buah kenitu varietas merah ada yang berbentuk oblong sama seperti bentuk buah kenitu varietas hijau, begitu pula buah kenitu varietas hijau bentuk buahnya ada yang oblat, ovat dan abovat yang menyerupai bentuk buah kenitu varietas merah.

Tabel 4.1 Hasil pengamatan bentuk buah kenitu

No	Daerah	Bentuk Buah	
		Varietas Merah	Varietas Hijau
1	Jember	Bulat Eliptikal Oblat Abovat Oblong	Eliptikal Oblat Oblong Bulat Abovat Ovat
2	Lumajang	Bulat Eliptikal Oblat Ovat Irregular Abovat oblong	Bulat Eliptikal Oblat Oblong Abovat
3	Probolinggo	Eliptikal Bulat Ovat oblat	Eliptikal Bulat Oblong Ovat Oblat
4	Bondowoso	Oblat Bulat Eliptikal oblong	Eliptikal Bulat Abovat Oblat Oblong Ovat
5	Banyuwangi	Eliptikal Bulat Oblong Ovat oblat	Ovat Eliptikal Bulat Oblat ribbet

Keterangan: bentuk buah disusun berdasarkan bentuk yang sering muncul

Sumber: data primer

Tabel 4.2 Parameter sifat fisik buah kenitu varietas merah

Daerah	Dg (cm)	V (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)	Berat (gram)	ρp (gram/cm ³)	ρb (gram/cm ³)	ε	L	a	b	Chroma
Jember												
Jenggawah	6,118 ^{defgh}	120,811 ^{cdef}	0,913 ^{cde}	0,982 ^{abc}	128,767 ^{defgh}	0,539 ^{bcde}	0,390 ⁱ	0,276 ^j	32,789 ^{hi}	2,864 ^{ij}	23,947 ^{ef}	24,133 ^f
Arjasa	5,905 ^{cdefg}	109,451 ^{bcdef}	0,850 ^a	1,017 ^{abcdef}	100,900 ^{abcd}	0,546 ^{de}	0,363 ^c	0,335 ^{lm}	29,537 ^{abc}	2,717 ^{hij}	18,827 ^a	19,058 ^{ab}
Sumber Baru Lumajang	6,152 ^{defgh}	124,956 ^{cdef}	0,958 ^{gh}	0,983 ^{abc}	140,151 ^{efghi}	0,525 ^{abc}	0,363 ^c	0,309 ^k	31,167 ^{ef}	2,439 ^{hi}	18,748 ^a	18,911 ^{ab}
Klakah	6,402 ^{ghi}	143,830 ^{fg}	0,951 ^{gh}	0,950 ^{abc}	172,386 ^{ij}	0,517 ^a	0,400 ^m	0,225 ^{fg}	29,960 ^{bcd}	2,805 ^{ij}	18,867 ^a	19,081 ^{ab}
Ranuyoso	6,690 ^{hi}	160,734 ^g	0,946 ^{fgh}	0,904 ^{ab}	172,217 ^{ij}	0,525 ^{abc}	0,400 ^m	0,238 ^{ghi}	29,973 ^{bcd}	3,271 ^{jk}	18,901 ^a	19,196 ^{ab}
Tempeh	6,154 ^{defgh}	125,092 ^{cdef}	0,957 ^{gh}	0,983 ^{abc}	140,151 ^{efghi}	0,529 ^{abcd}	0,363 ^c	0,314 ^{kl}	31,064 ^{ef}	2,171 ^h	18,745 ^a	18,878 ^{ab}
Probolinggo												
Kraksaan	5,656 ^{bcde}	96,462 ^{abc}	0,944 ^{efgh}	1,066 ^{cdefg}	109,852 ^{abcde}	0,530 ^{abcd}	0,419 ^f	0,209 ^{ef}	30,916 ^{def}	3,315 ^{jk}	20,884 ^{cd}	21,165 ^{de}
Pajarakan	6,143 ^{defgh}	125,780 ^{cdef}	0,918 ^{cdef}	0,986 ^{abcd}	130,183 ^{defgh}	0,546 ^{de}	0,394 ⁱ	0,275 ^j	30,415 ^{cde}	3,051 ^{ijk}	20,564 ^{bce}	20,812 ^{cd}
Leces	6,168 ^{defgh}	133,030 ^{cdefg}	0,931 ^{defg}	0,998 ^{abcd}	138,595 ^{efghi}	0,529 ^{abcd}	0,400 ^m	0,243 ^{ghi}	31,347 ^{ef}	3,356 ^{jk}	21,869 ^d	22,140 ^e
Bondowoso												
Curahdami	5,663 ^{bcde}	96,817 ^{abc}	0,954 ^{gh}	1,065 ^{cdefg}	116,160 ^{cdef}	0,538 ^{bcde}	0,429 ^t	0,202 ^{de}	29,144 ^{ab}	4,105 ^l	19,109 ^a	19,621 ^{abc}
Pujer	5,793 ^{cdefg}	101,259 ^{abcde}	0,946 ^{fgh}	1,044 ^{cdefg}	124,007 ^{defgh}	0,527 ^{abcd}	0,435 ^u	0,175 ^c	29,323 ^{ab}	4,731 ^m	18,711 ^a	19,348 ^{ab}
Tamanan	5,911 ^{cdefg}	110,077 ^{bcdef}	0,887 ^{bc}	1,019 ^{abcdef}	108,922 ^{abcde}	0,551 ^{ef}	0,415 ^p	0,243 ^{ghi}	30,033 ^{bcd}	3,624 ^{kl}	19,947 ^{abc}	20,301 ^{bcd}
Banyuwangi												
Jajag	5,031 ^a	67,769 ^a	0,928 ^{cdefg}	1,198 ^h	76,403 ^a	0,532 ^{abcd}	0,480 ^v	0,096 ^b	28,624 ^a	2,844 ^{ij}	18,477 ^a	18,725 ^a
Kalibaru	5,032 ^a	69,486 ^a	0,917 ^{cdef}	1,200 ^h	80,351 ^{ab}	0,524 ^{abc}	0,386 ⁿ	0,262 ^{ij}	29,537 ^{abc}	2,717 ^{hij}	18,827 ^a	19,058 ^{ab}
Kalipuro	5,213 ^{ab}	74,926 ^{ab}	0,948 ^{fgh}	1,154 ^{gh}	86,614 ^{abc}	0,514 ^a	0,486 ^w	0,054 ^a	29,992 ^{bcd}	2,773 ^{hij}	19,239 ^{ab}	19,456 ^{abc}

Abjad yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan nilai yang berbeda nyata secara statistik

Sumber: data primer diolah

Tabel 4.3 Parameter sifat fisik buah kenitu varietas hijau

Daerah	Dg (cm)	V (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)	Berat (gram)	ρp (gram/cm ³)	ρb (gram/cm ³)	ε	L	a	b	Chroma
Jember												
Jenggawah	6,013 ^{cdefg}	114,976 ^{cdef}	0,888 ^{bc}	1,278 ⁱ	121,738 ^{cdefgh}	0,545 ^{cde}	0,413 ^o	0,240 ^{ghi}	34,613 ^{kl}	-3,157 ^{cdefg}	26,770 ^{ijk}	26,967 ^{ghij}
Arjasa	5,900 ^{cdefg}	109,202 ^{bcdef}	0,850 ^a	1,018 ^{abcdef}	100,900 ^{abcd}	0,589 ^g	0,397 ^k	0,319 ^{kl}	35,533 ^l	-3,853 ^b	26,779 ^{ijk}	27,068 ^{hij}
Sumber Baru Lumajang	6,232 ^{efghi}	136,890 ^{efg}	0,912 ^{bcde}	0,988 ^{abcd}	153,482 ^{hi}	0,527 ^{abcd}	0,341 ^a	0,351 ^m	32,493 ^{gh}	-2,920 ^{efg}	26,436 ^{ghijk}	26,622 ^{ghij}
Klakah	6,256 ^{efghi}	137,071 ^{efg}	0,962 ^h	0,982 ^{abc}	152,464 ^{ghi}	0,567 ^f	0,380 ^e	0,328 ^{kl}	33,404 ^{hij}	-4,419 ^a	27,115 ^{jk}	27,755 ^j
Ranuyoso	6,234 ^{efghi}	136,999 ^{efg}	0,912 ^{bcde}	0,988 ^{abcd}	153,483 ^{hi}	0,523 ^{ab}	0,399 ^l	0,235 ^{gh}	32,380 ^{gh}	-3,143 ^{cdefg}	26,291 ^{ghijk}	26,491 ^{ghi}
Tempeh	6,297 ^{efghi}	134,077 ^{defg}	0,964 ^h	0,960 ^{abc}	147,819 ^{efghi}	0,528 ^{abcd}	0,341 ^a	0,353 ^m	32,689 ^{ghi}	-3,716 ^{bc}	26,737 ^{ijk}	26,954 ^{ghij}
Probolinggo												
Kraksaan	6,137 ^{defgh}	124,217 ^{cdef}	0,943 ^{efgh}	0,985 ^{abcd}	121,804 ^{cdefgh}	0,523 ^{ab}	0,421 ^s	0,195 ^{cde}	33,084 ^{hi}	-2,591 ^g	25,680 ^{ghi}	25,826 ^{gh}
Pajarakan	6,039 ^{cdefg}	119,081 ^{cdef}	0,934 ^{defgh}	1,002 ^{abcde}	125,907 ^{defgh}	0,526 ^{abcd}	0,349 ^b	0,185 ^{cd}	32,881 ^{hi}	-2,895 ^{fg}	25,577 ^{ghi}	25,749 ^{gh}
Leces	6,755 ⁱ	164,702 ^g	0,928 ^{defg}	0,893 ^a	187,102 ^j	0,524 ^{abc}	0,399 ^l	0,239 ^{ghi}	31,007 ^{def}	-3,057 ^{defg}	23,323 ^e	23,547 ^f
Bondowoso												
Curahdami	5,762 ^{bcdef}	101,259 ^{abcde}	0,906 ^{cde}	1,043 ^{cdefg}	117,592 ^{cdefg}	0,529 ^{abcd}	0,400 ^m	0,243 ^{ghi}	34,272 ^{jk}	-3,405 ^{bcdef}	26,045 ^{ghijk}	26,230 ^{ghi}
Pujer	5,979 ^{cdefg}	115,513 ^{cdef}	0,927 ^{defg}	1,013 ^{abcdef}	123,454 ^{defgh}	0,541 ^{bcde}	0,412 ⁿ	0,237 ^{gh}	34,968 ^{kl}	-3,675 ^{bcd}	27,264 ^k	27,520 ^{ij}
Tamanan	5,886 ^{cdefg}	107,979 ^{bcdef}	0,881 ^b	1,020 ^{bcdef}	112,396 ^{bcdef}	0,552 ^{ef}	0,417 ^q	0,241 ^{ghi}	33,623 ^{ij}	-3,592 ^{bcd}	26,576 ^{hijk}	26,824 ^{ghij}
Banyuwangi												
Jajag	5,572 ^{abcd}	100,432 ^{abcde}	0,889 ^{bc}	1,109 ^{defgh}	99,869 ^{abcd}	0,515 ^a	0,384 ^g	0,255 ^{hij}	31,379 ^{fg}	-3,727 ^{bc}	25,495 ^{ghi}	25,788 ^{gh}
Kalibaru	5,500 ^{abc}	98,559 ^{abcd}	0,890 ^{bc}	1,132 ^{efgh}	95,871 ^{abcd}	0,516 ^a	0,382 ^f	0,260 ^{hij}	32,661 ^{ghi}	-3,664 ^{bcd}	25,187 ^{efgh}	25,566 ^g
Kalipuro	5,499 ^{abc}	96,709 ^{abc}	0,891 ^{bc}	1,122 ^{efgh}	94,644 ^{abcd}	0,512 ^a	0,372 ^d	0,273 ⁱ	33,144 ^{hi}	-3,539 ^{bcde}	25,039 ^{fg}	25,549 ^g

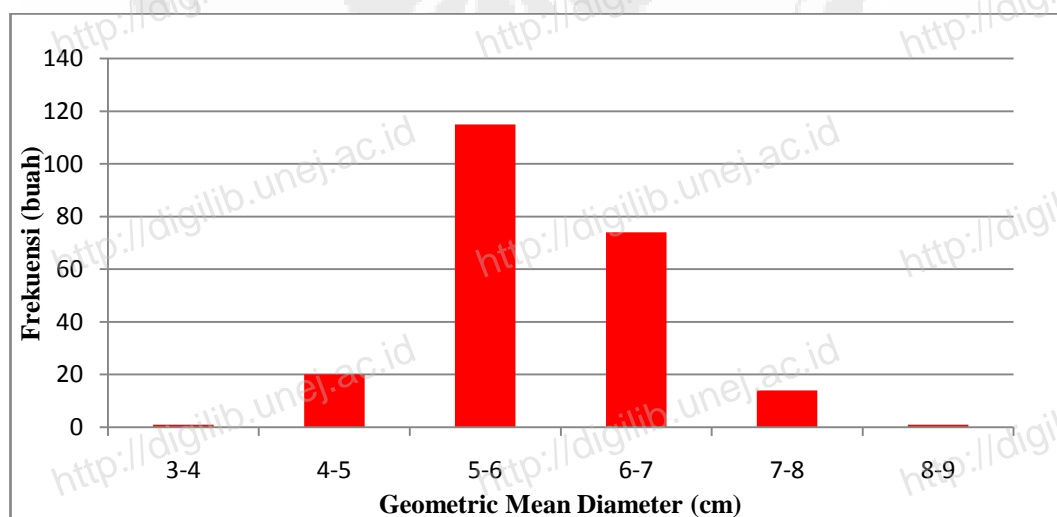
Abjad yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan nilai yang berbeda nyata secara statistik

Sumber: data primer diolah

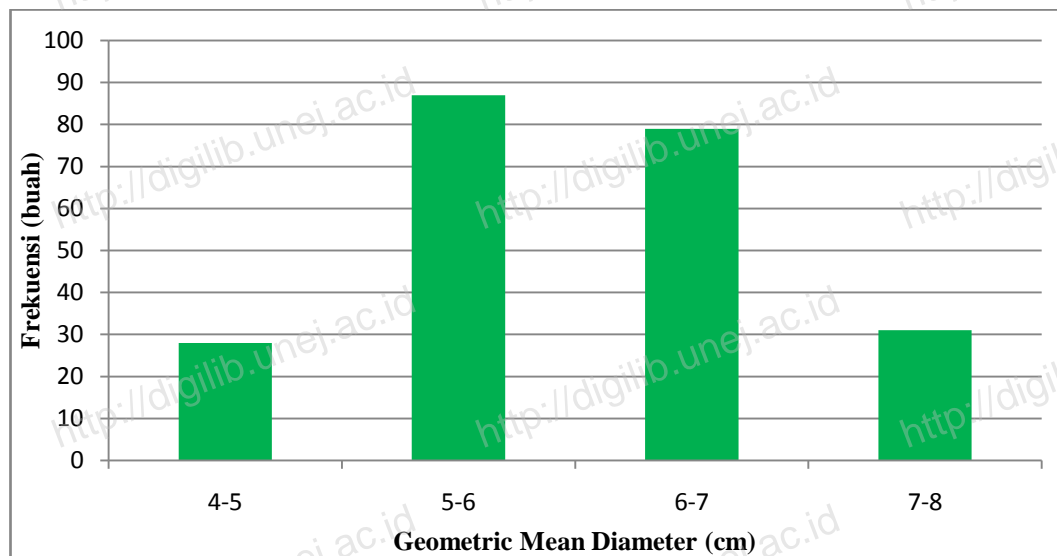
4.2.2 Geometric Mean Diameter (Dg)

Geometric Mean Diameter (Dg) untuk daerah Jember varietas merah antara 5,339 cm sampai 7,223 cm dan untuk varietas hijau antara 4,687 cm sampai 7,890 cm. Daerah Lumajang yang varietas merah antara 5,340 cm sampai 8,036 cm sedangkan untuk varietas hijaunya antara 4,689 cm sampai 7,894 cm. Daerah Probolinggo yang varietas merah antara 4,689 cm sampai 7,814 cm untuk varietas hijau antara 5,207 cm sampai 7,894 cm. Daerah Bondowoso yang varietas merah antara 4,889 cm sampai 6,711 cm sedangkan untuk varietas hijaunya antara 5,178 cm sampai 6,829 cm. Daerah Banyuwangi yang varietas merah antara 3,894 cm sampai 5,842 cm sedangkan untuk varietas hijau antara 4,223 cm sampai 7,623 cm.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa *Geometric Mean Diameter* untuk masing-masing daerah mempunyai nilai yang berbeda. Nilai *Geometric Mean Diameter* terbesar untuk kenitu varietas merah dari daerah Lumajang yaitu 8,036 cm dan yang terkecil 3,894 cm dari daerah Banyuwangi. Kenitu varietas hijau yang terbesar yaitu 7,894 cm dari daerah Probolinggo dan Lumajang sedangkan yang terkecil berukuran 4,223 cm dari daerah Banyuwangi. Histogram untuk buah kenitu baik varietas merah maupun hijau dari lima daerah dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.



Gambar 4.2 Histogram *Geometric Mean Diameter* kenitu merah (Sumber: data primer diolah)

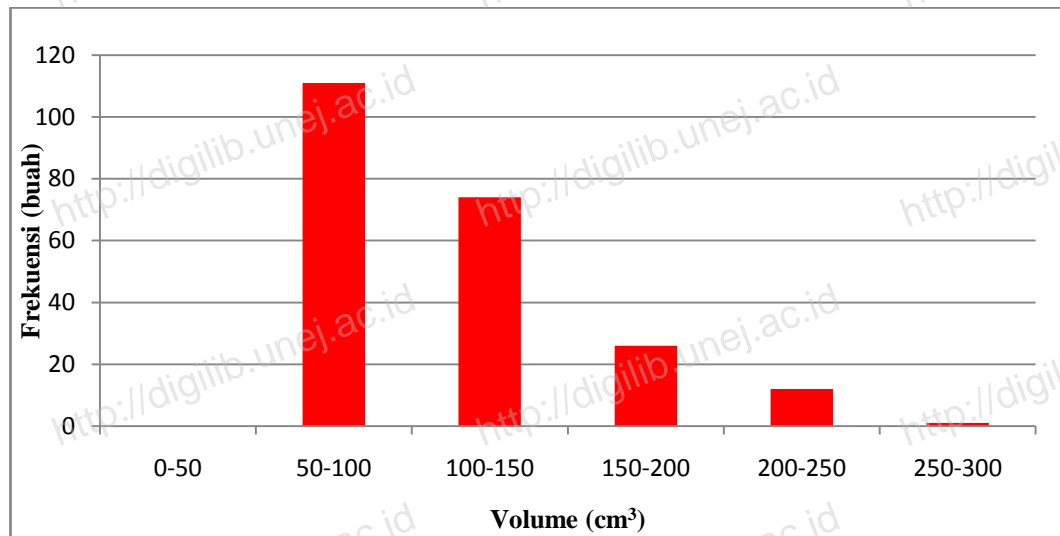


Gambar 4.3 Histogram *Geometric Mean Diameter* kenitu hijau (Sumber: data primer diolah)

Dari Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa buah kenitu varietas merah untuk *Geometric Mean Diameter* terbesar pada nilai (5-6)cm dengan frekuensinya 115 buah dari 225 sampel atau sekitar 51,1%. Sedangkan dari Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa nilai *Geometric Mean Diameter* terbesar adalah (5-6) cm dengan frekuensi 87 buah atau sekitar 38,7%.

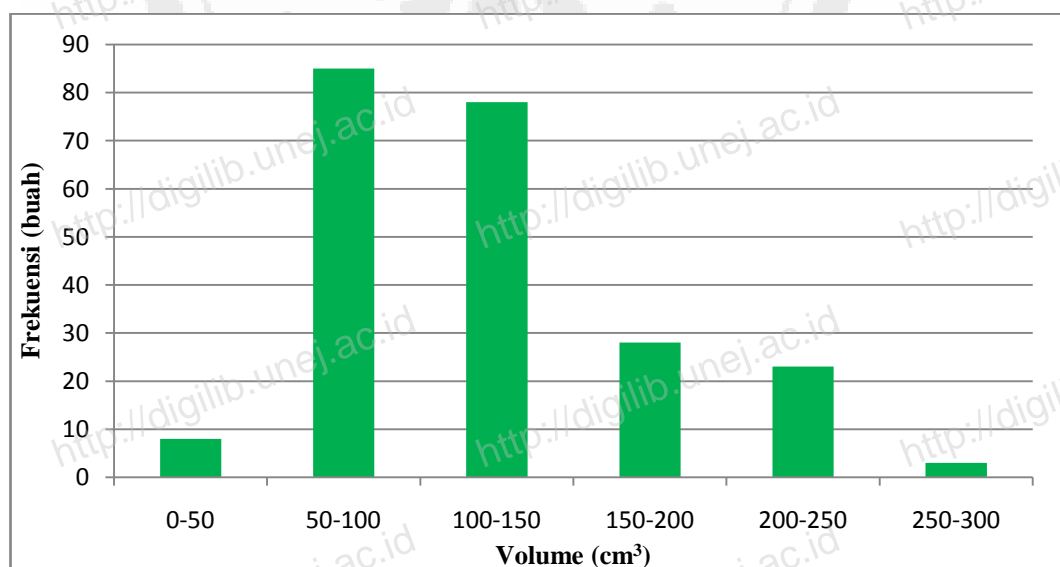
4.2.3 Volume

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa volume buah kenitu Jember varietas merah adalah antara $79,713 \text{ cm}^3$ sampai $197,432 \text{ cm}^3$ sedangkan untuk varietas hijau antara $53,942 \text{ cm}^3$ sampai $257,267 \text{ cm}^3$. Daerah Lumajang varietas merah volumenya $79,758 \text{ cm}^3$ sampai $271,843 \text{ cm}^3$ untuk varietas hijaunya antara $54,012 \text{ cm}^3$ sampai $257,700 \text{ cm}^3$. Daerah Probolinggo varietas merah antara $54,012 \text{ cm}^3$ sampai $249,870 \text{ cm}^3$ dan untuk varietas hijaunya $73,957 \text{ cm}^3$ sampai $257,700 \text{ cm}^3$. Daerah Bondowoso yang varietas merah antara $61,218 \text{ cm}^3$ sampai $158,354 \text{ cm}^3$ sedangkan untuk varietas hijau antara $72,714 \text{ cm}^3$ sampai $166,824 \text{ cm}^3$. Volume buah kenitu daerah Banyuwangi yang varietas merah adalah $47,691 \text{ cm}^3$ sampai $104,437 \text{ cm}^3$ dan untuk varietas hijaunya antara $39,515 \text{ cm}^3$ sampai $232,041 \text{ cm}^3$.



Gambar 4.4 Histogram volume kenitu merah (Sumber: data primer diolah)

Setiap daerah memiliki ukuran volume yang berbeda, hal ini tergantung dari ukuran diameter (D_g) dari buah tersebut. Secara umum, buah kenitu dari daerah Banyuwangi memiliki volume paling kecil daripada volume dari daerah lain. Nilai volume kenitu varietas merah yang terkecil adalah $47,691 \text{ cm}^3$ dari daerah Banyuwangi dan terbesar $249,870 \text{ cm}^3$ dari daerah Lumajang dan Probolinggo. Sedangkan untuk varietas hijau volume terkecil $39,515 \text{ cm}^3$ dari daerah Banyuwangi dan yang terbesar dari daerah Jember yaitu $275,267 \text{ cm}^3$.



Gambar 4.5 Histogram volume kenitu hijau (Sumber: data primer diolah)

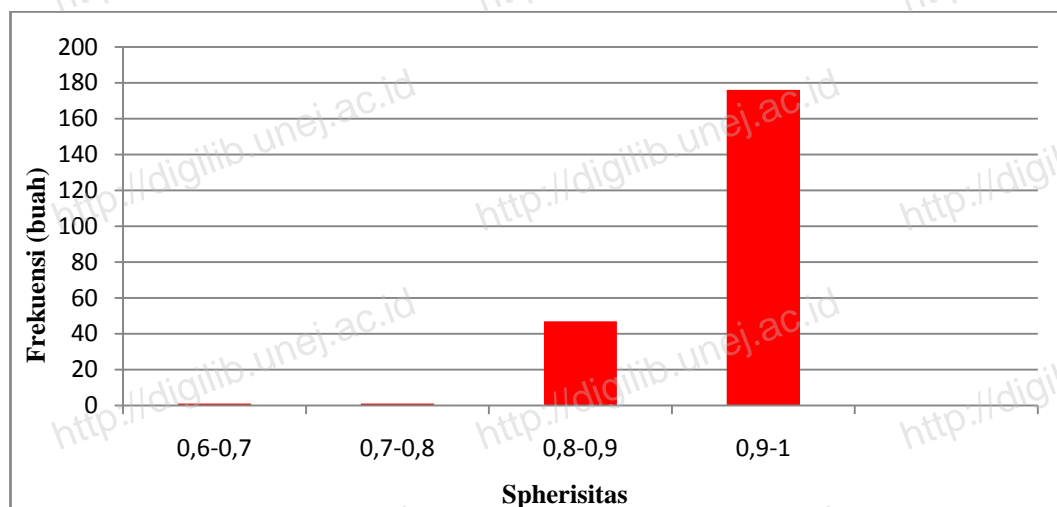
Histogram dari volume buah kenitu varietas merah dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan histogram volume varietas hijau dapat dilihat pada Gambar 4.5. Dari 225 sampel buah kenitu varietas merah dapat kita ketahui bahwa rata-rata ukuran volume buah kenitu merah dari lima daerah yaitu Jember, Lumajang, Probolinggo, Bondowoso dan Banyuwangi adalah (50-100) cm³ yang dalam histogram pada Gambar 4.3 sebanyak 111 buah atau sekitar 49,3%.

Gambar 4.5 menunjukkan frekuensi volume buah kenitu hijau dari lima daerah penelitian. Sama seperti buah kenitu merah, banyaknya sampel untuk varietas hijau sebanyak 225 buah dari lima daerah yang berbeda. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa frekuensi terbanyak sejumlah 85 buah yang ukurannya (50-100) cm³ atau 37,8%.

4.2.4 Spherisitas

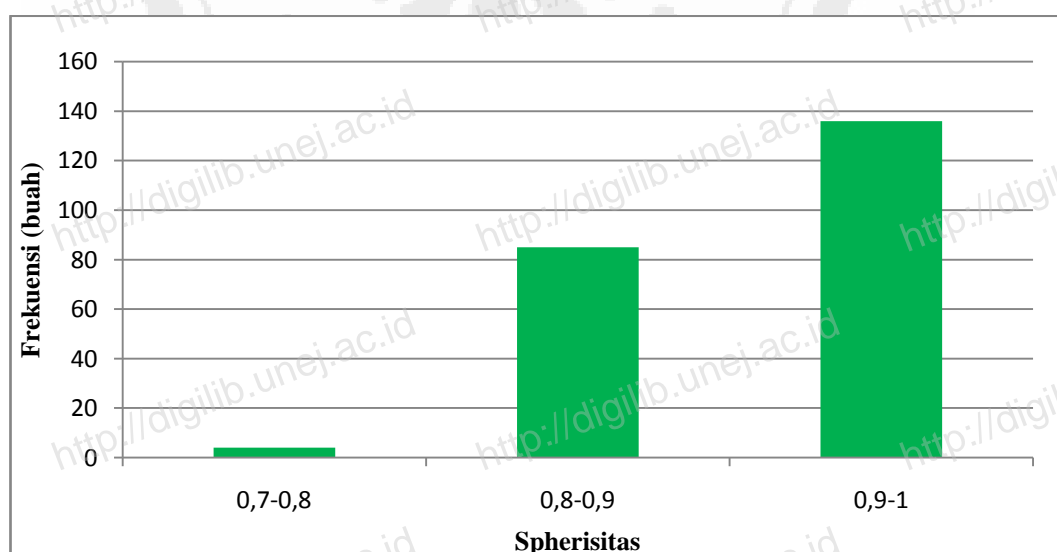
Berdasarkan penelitian dapat diketahui bahwa tidak ada buah kenitu yang nilai spherisitasnya satu (seperti bola), adapun nilai dari spherisitas dari buah kenitu yang berasal dari lima daerah yang berbeda tersebut adalah sebagai berikut. Daerah Jember varietas merah spherisitasnya antara 0,789 sampai 0,986 dan varietas hijau antara 0,789 sampai 0,992. Daerah Lumajang varietas merah 0,885 sampai 0,990 sedangkan yang varietas hijau 0,836 sampai 0,992. Daerah Probolinggo varietas merah 0,813 sampai 0,982 untuk varietas hijau 0,857 sampai 0,992. Daerah Bondowoso yang varietas merah antara 0,807 sampai 0,987 dan untuk yang varietas hijau yaitu antara 0,789 sampai 0,990. Daerah Banyuwangi varietas merah antara 0,685 sampai 0,998 sedangkan yang varietas hijaunya antara 0,793 sampai 0,982.

Nilai spherisitas ini sangat dipengaruhi oleh nilai Dg (*Goemetric Mean Diameter*) dan bentuk buah. Semakin bulat bentuk buah kenitu maka nilai spherisitasnya akan semakin besar. Dari hasil percobaan nilai spherisitas terkecil dari daerah Banyuwangi yang sebagian besar bentuk buahnya ovat dan eliptikal. Frekuensi spherisitas buah kenitu dapat dilihat pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.



Gambar 4.6 Histogram spherisitas kenitu merah (Sumber: data primer diolah)

Gambar 4.6 menunjukkan frekuensi spherisitas buah kenitu merah dari lima daerah penelitian (Jember, Lumajang, Probolinggo, Bondowoso dan Banyuwangi), dari gambar tersebut dapat kita ketahui bahwa sebanyak 176 buah dari 225 sampel buah kenitu merah (sekitar 78,2%) mempunyai nilai spherisitas 0,9-1. Sedangkan untuk buah kenitu hijau, frekuensi spherisitasnya dapat dilihat pada Gambar 4.7. Dari gambar tersebut diketahui bahwa spherisitas kenitu hijau terbanyak sama seperti kenitu merah yaitu 0,9-1 yang frekuensinya 136 buah dari 225 sampel buah kenitu varietas hijau atau sekitar 60,4%.

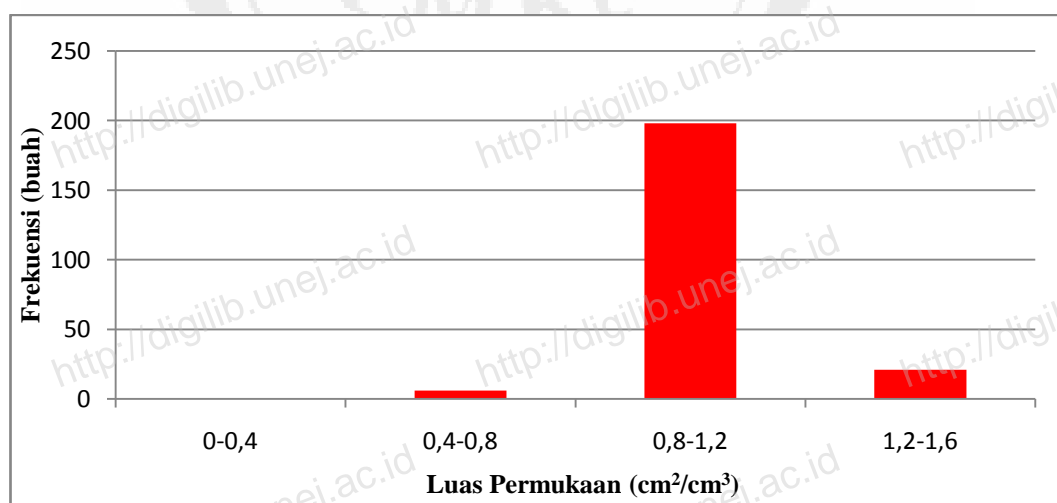


Gambar 4.7 Histogram spherisitas kenitu hijau (Sumber: data primer diolah)

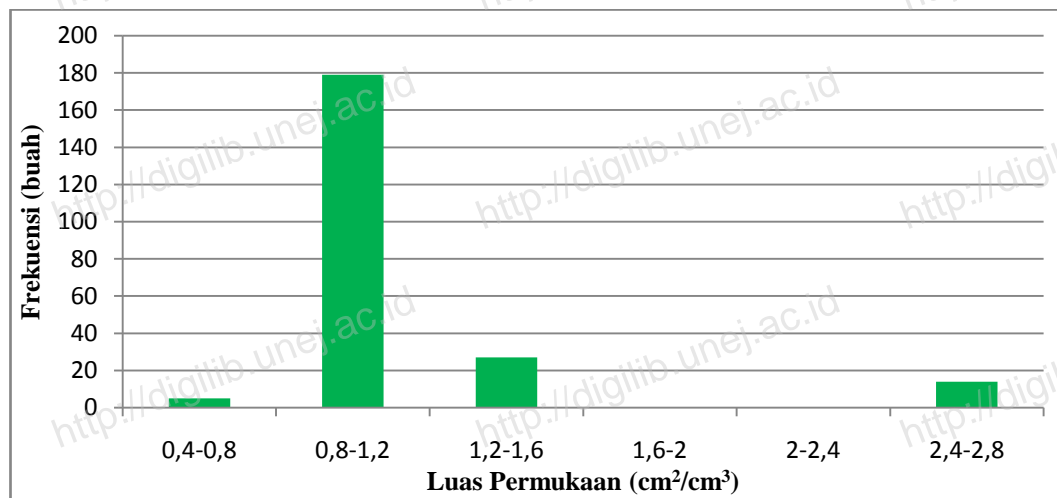
4.2.5 Luas Permukaan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai luas permukaan buah kenitu varietas merah dari daerah Jember $0,831 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ sampai $1,123 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ sedangkan untuk varietas hijaunya antara $0,760 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ sampai $1,278 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$. Daerah Lumajang luas permukaan untuk varietas merah antara $0,746 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ sampai $1,122 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ dan varietas hijaunya $0,769 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ sampai $1,277 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$. Daerah Probolinggo yang varietas merah luas permukaannya $0,768 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ sampai $1,277 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ sedangkan untuk varietas hijau sekitar $0,760 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ sampai $1,152 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$. Daerah Bondowoso luas permukaannya untuk varietas merah antara $0,892 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ sampai $1,224 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ dan varietas hijau antara $0,878 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ sampai $1,158 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$. Luas permukaan kenitu merah dari daerah Banyuwangi antara $1,027 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ sampai $1,334 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ sedangkan varietas hijau $0,783 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ sampai $1,416 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$. Nilai dari luas permukaan ini dipengaruhi oleh volume buah kenitu. Semakin kecil volumenya maka nilai luas permukaannya semakin besar. Jika dilihat dari hasil penelitian, maka kenitu Banyuwangi memiliki luas permukaan terbesar daripada daerah yang lain.

Jika dilihat pada Gambar 4.8 dapat kita ketahui bahwa pada umumnya kenitu merah memiliki luas permukaan $(0,8-1,2) \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ karena dari 225 sampel buah kenitu merah ada 198 buah yang luas permukaannya $(0,8-1,2) \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ atau sekitar 88%.



Gambar 4.8 Histogram luas permukaan kenitu merah (Sumber: data primer diolah)

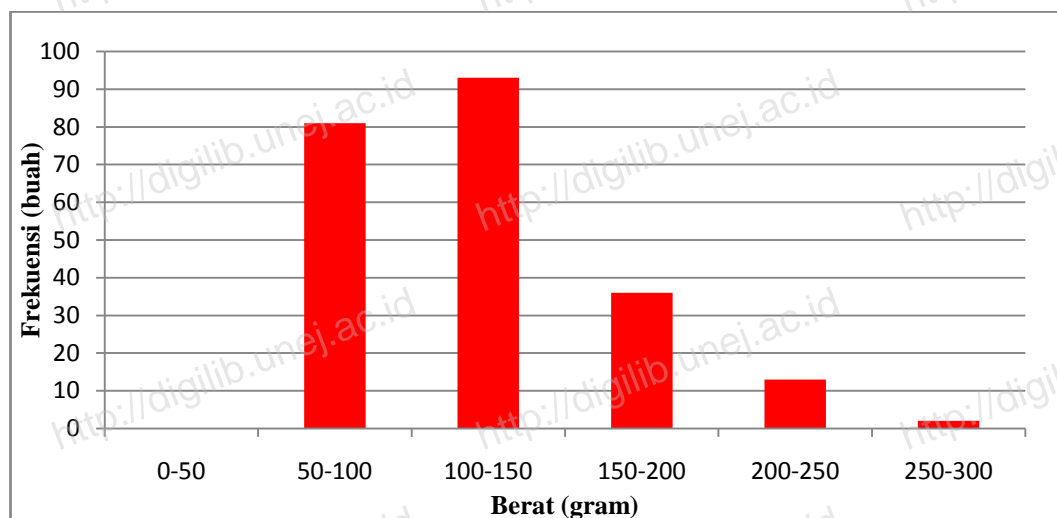


Gambar 4.9 Histogram luas permukaan kenitu hijau (Sumber: data primer diolah)

Pada gambar 4.9 kita dapat mengetahui bahwa untuk buah kenitu varietas hijau luas permukaannya rata-rata sama dengan buah kenitu varietas merah yaitu (0,8-1,2) cm²/cm³, karena luas permukaannya yang paling banyak frekuensinya yaitu sebanyak 79,6% atau sekitar 179 buah dari 225 sampel kenitu hijau.

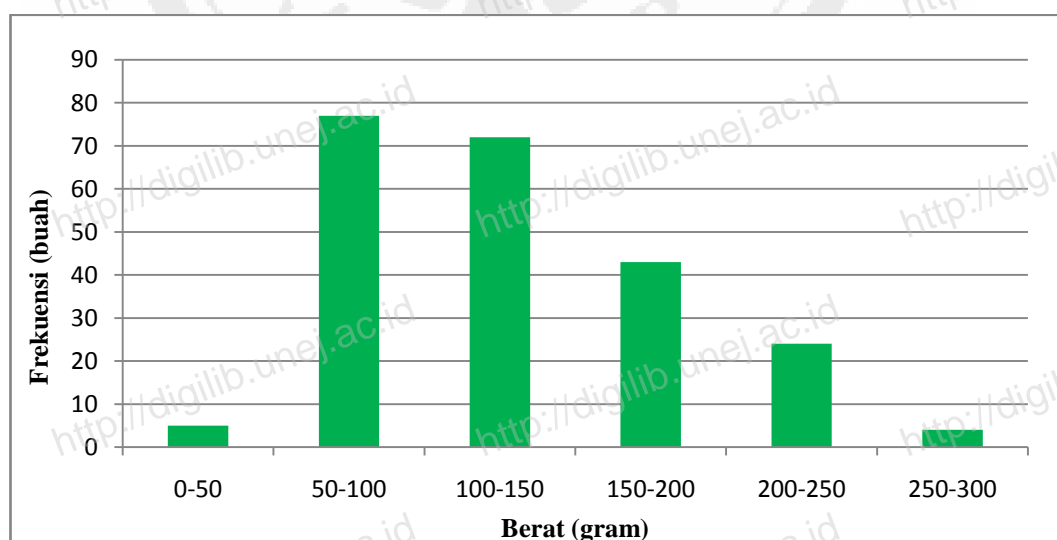
4.2.6 Berat

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa berat buah kenitu varietas merah dari daerah Jember yaitu 76,204 gram sampai 186,199 gram sedangkan berat untuk varietas hijau yaitu antara 63,961 gram sampai 295,262 gram. Daerah Lumajang yang varietas merah beratnya 92,818 gram sampai 285,212 gram varietas hijau 61,238 gram sampai 295,263 gram. Daerah Probolinggo varietas merah beratnya 63,961 gram sampai 211,223 gram sedangkan varietas hijaunya 80,674 gram sampai 295,263 gram. Dari daerah Bondowoso varietas merah beratnya 68,957 gram sampai 178,651 gram untuk varietas hijau beratnya 76,204 gram sampai 171,253 gram. Dari daerah Banyuwangi berat varietas merah adalah 56,303 gram sampai 122,927 gram dan varietas hijau 50,743 gram sampai 207,037 gram. Berdasarkan pengukuran berat tersebut bahwa kenitu hijau memiliki berat lebih besar daripada kenitu merah hal ini disebabkan buah kenitu hijau memiliki kulit yang lebih tebal dan kenitu hijau kulitnya lebih tipis. Tetapi pada daerah Bondowoso kenitu hijau memiliki berat yang lebih kecil daripada kenitu merah seperti yang dijelaskan pada penelitian Karyawati (2007:24). Berat dari buah kenitu ini sangat dipengaruhi oleh besar kecilnya buah tersebut, semakin besar buahnya maka beratnya juga akan semakin besar.



Gambar 4.10 Histogram berat kenitu merah (Sumber: data primer diolah)

Gambar 4.10 dan Gambar 4.11 merupakan gambar histogram untuk buah kenitu varietas merah dan varietas hijau. Pada Gambar 4.10 dapat kita ketahui jumlah atau frekuensi untuk setiap ukuran berat dari 225 sampel buah kenitu varietas merah. Untuk buah kenitu yang varietas merah frekuensi beratnya yang terbanyak adalah antara 100 gram sampai 150 gram dengan jumlah 93 yaitu sekitar 41,3%. Sedangkan pada Gambar 4.11 menjelaskan tentang frekuensi berat untuk buah kenitu varietas hijau. Dari gambar tersebut dapat kita ketahui bahwa frekuensi terbanyak adalah buah kenitu dengan berat 50gram sampai 100 gram yaitu 77 buah atau sekitar 34,2%.

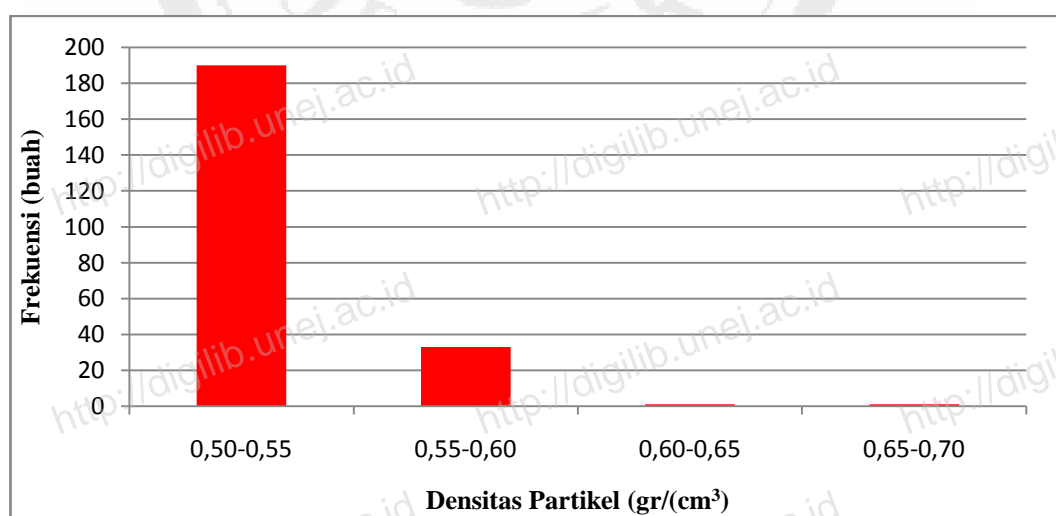


Gambar 4.11 Histogram berat kenitu hijau (Sumber: data primer diolah)

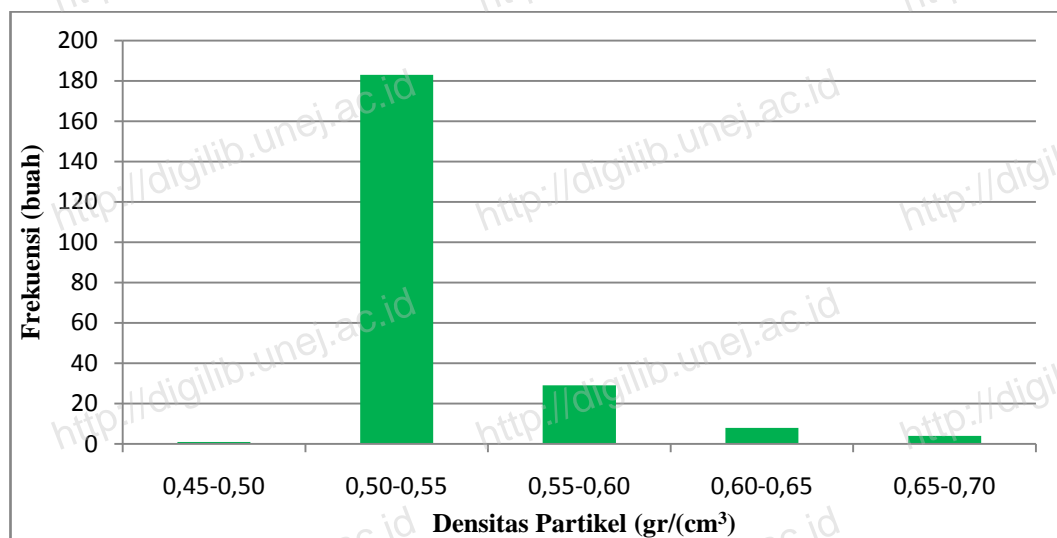
4.2.7 Densitas Partikel

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh densitas partikel buah kenitu varietas merah dari daerah Jember adalah 0,503 gram/cm³ sampai 0,583 gram/cm³ sedangkan untuk varietas hijau antara 0,509 gram/cm³ sampai 0,713 gram/cm³. Daerah Lumajang yang varietas merah densitas partikelnya adalah 0,502 gram/cm³ sampai 0,569 gram/cm³ untuk varietas hijau densitas partikelnya 0,500 gram/cm³ sampai 0,614 gram/cm³. Daerah Probolinggo densitas partikelnya untuk varietas merah antara 0,501 gram/cm³ sampai 0,594 gram/cm³ sedangkan yang varietas hijau yaitu 0,505 gram/cm³ sampai 0,547 gram/cm³. Daerah Bondowoso yang varietas merah densitas partikelnya 0,511 gram/cm³ sampai 0,663 gram/cm³ sedangkan varietas hijaunya 0,508 gram/cm³ sampai 0,680 gram/cm³. Daerah Banyuwangi densitas partikelnya untuk varietas merah adalah 0,501 gram/cm³ sampai 0,591 gram/cm³ dan untuk varietas hijau antara 0,502 gram/cm³ sampai 0,544 gram/cm³. Secara umum, densitas partikel buah kenitu varietas hijau memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan buah kenitu varietas merah. Besarnya densitas ini dipengaruhi oleh berat kenitu, semakin besar nilai beratnya maka densitas partikelnya pun juga semakin besar.

Pada Gambar 4.12 terdapat histogram yang menjelaskan frekuensi densitas partikel buah kenitu merah yang berasal dari lima daerah kabupaten yaitu Jember, Lumajang, Probolinggo, Bondowoso dan Banyuwangi. Dari kelima daerah tersebut terdapat 225 sampel dimana frekuensi terbesar yaitu sebanyak 190 dengan densitas partikelnya (0,50-0,55) gram/cm³ atau sekitar 84,4%.



Gambar 4.12 Histogram densitas partikel kenitu merah (Sumber: data primer diolah)



Gambar 4.13 Histogram densitas partikel kenitu hijau (Sumber: data primer diolah)

Pada Gambar 4.13 menggambarkan tentang frekuensi densitas partikel buah kenitu hijau, dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa frekuensi terbanyak ada 183 buah atau sekitar 81,3% dengan nilai densitas partikelnya adalah 0,50-0,550 gram/cm³.

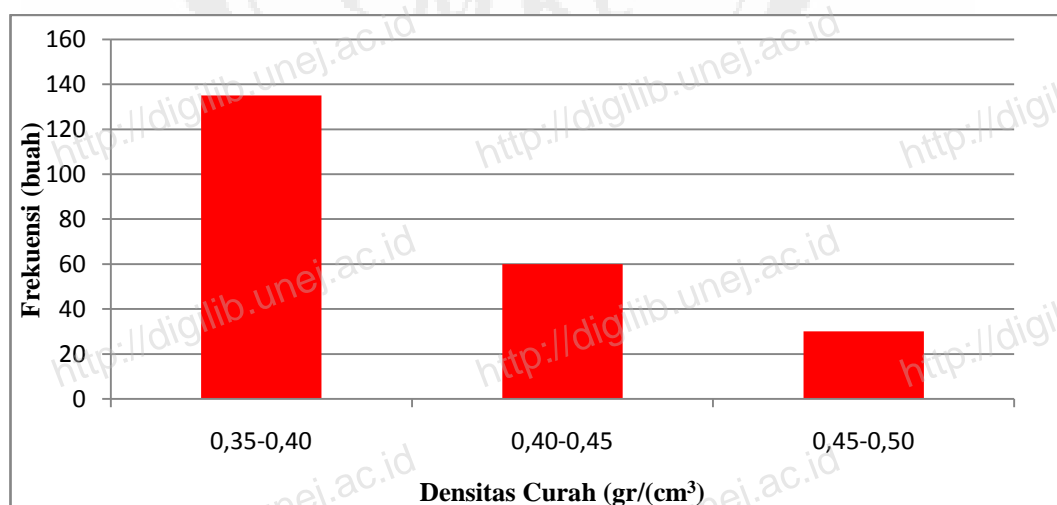
4.2.8 Densitas Curah

Pada pengukuran densitas curah buah kenitu dimasukkan ke dalam sebuah kotak yang berukuran panjang 18 cm, lebar 15 cm dan tinggi 16 cm. buah kenitu dari setiap daerah dimasukkan ke dalam kotak tersebut dengan tiga kali ulangan tetapi susunan buahnya berbeda. Secara rata-rata besarnya densitas curah untuk kenitu merah adalah daerah Jember adalah 0,363 gram/cm³ sampai 0,390 gram/cm³ untuk varietas hijau 0,341 gram/cm³ sampai 0,413 gram/cm³. Daerah Lumajang varietas merah densitas curahnya 0,363 gram/cm³ sampai 0,400 gram/cm³ sedangkan varietas hijau 0,341 gram/cm³ sampai 0,399 gram/cm³. Daerah Probolinggo varietas merah 0,394 gram/cm³ sampai 0,419 gram/cm³ sedangkan varietas hijaunya 0,341 gram/cm³ sampai 0,421 gram/cm³. Daerah Bondowoso varietas merah 0,415 gram/cm³ sampai 0,435 gram/cm³ sedangkan densitas curah untuk varietas hijau 0,400 gram/cm³ sampai 0,417 gram/cm³. Untuk daerah Banyuwangi densitas curahnya varietas merah 0,386 gram/cm³

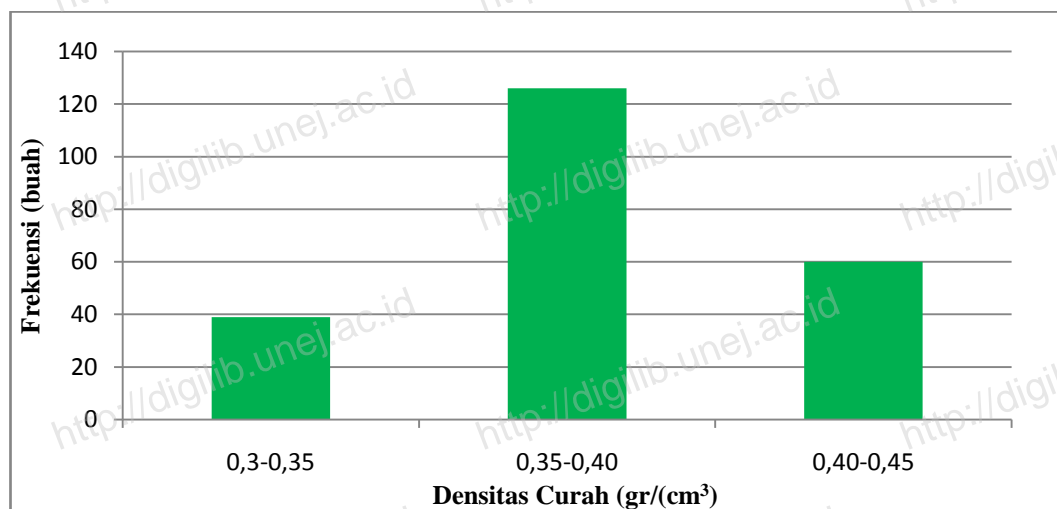
sampai $0,486 \text{ gram/cm}^3$ dan varietas hijaunya $0,372 \text{ gram/cm}^3$ sampai $0,384 \text{ gram/cm}^3$. Densitas curah terbesar yaitu dari daerah Banyuwangi sebesar $0,486 \text{ gram/cm}^3$ kenitu varietas merah. Besarnya densitas curah ini dipengaruhi oleh jumlah atau berat buah kenitu yang bisa dimasukkan dalam kotak. Semakin banyak jumlah kenitu yang bisa masuk di kotak, maka densitas curahnya pun semakin besar karena beratnya juga lebih besar.

Penyusunan buah kenitu ke dalam kotak ada tiga cara yaitu disusun seragam, selang-seling dan sembarang. Jika digabungkan maka buah kenitu yang disusun seragam ada 15 buah, yang disusun selang-seling 14 buah dan yang disusun sembarang ada 13 buah. Dari data tersebut diperoleh bahwa susunan sembarang memiliki jumlah buah yang paling sedikit tetapi mempunyai ruang rongga udara kosong yang besar. Dari segi pengemasan, susunan sembarang ini lebih awet daripada susunan yang lain karena terdapat sirkulasi udara dan buah tidak cepat rusak.

Pada Gambar 4.14 digambarkan frekuensi densitas curah buah kenitu varietas merah dari lima daerah yaitu Jember, Lumajang, Probolinggo, Bondowoso dan Banyuwangi. Dari 225 sampel buah kenitu varietas merah ada 135 buah kenitu varietas merah yang densitas curahnya antara $0,35 \text{ gram/cm}^3$ sampai $0,40 \text{ gram/cm}^3$, atau kurang lebih ada 60% kenitu merah dengan nilai tersebut.



Gambar 4.14 Histogram densitas curah kenitu merah (Sumber: data primer diolah)

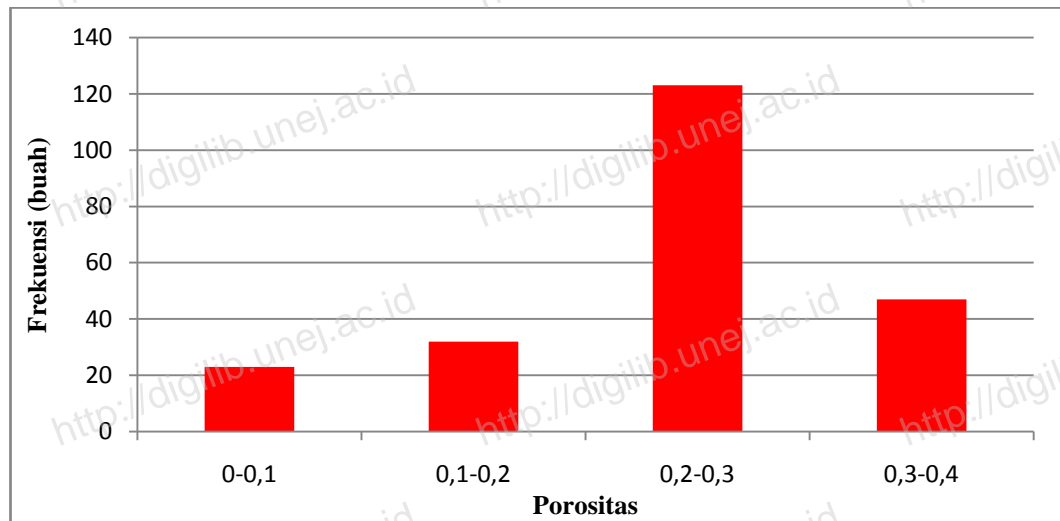


Gambar 4.15 Histogram densitas curah kenitu hijau (Sumber: data primer diolah)

Pada Gambar 4.15 merupakan histogram yang menggambarkan frekuensi buah kenitu varietas hijau. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa buah kenitu hijau densitas curahnya adalah antara (0,35-0,40) gram/cm³ karena pada nilai ini frekuensinya paling besar yaitu 126 buah dari 225 sampel buah kenitu varietas hijau atau sekitar 56%.

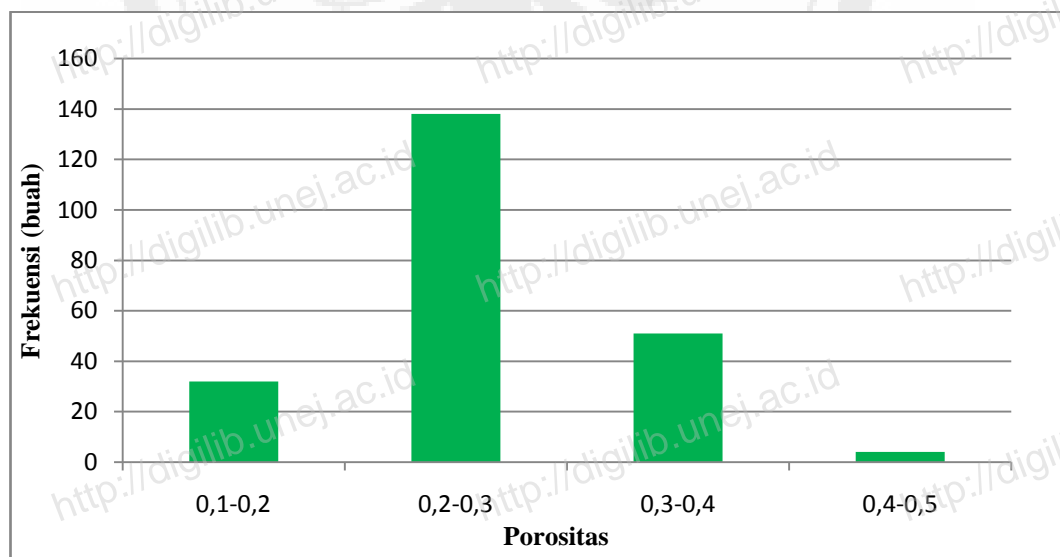
4.2.9 Porositas

Dari hasil penelitian diperoleh nilai porositas dari daerah Jember untuk buah kenitu varietas merah yaitu 0,226 sampai 0,366 sedangkan varietas hijaunya 0,190 sampai 0,445. Daerah Lumajang yang varietas merah 0,204 sampai 0,351 untyk varietas hijau 0,209 sampai 0,406. Daerah Probolinggo varietas merah 0,180 sampai 0,336 sedangkan varietas hijaunya 0,166 sampai 0,263. Daerah Bondowoso untuk varietas merah yaitu 0,148 sampai 0,374 varietas hijaunya 0,182 sampai 0,388. Sedangkan dari daerah Banyuwangi porositasnya untuk varietas merah adalah 0,038 sampai 0,347 dan varietas hijaunya 0,237 sampai 0,294. Sama seperti densitas curah, nilai dari porositas ini dipengaruhi oleh banyaknya buah kenitu yang bisa masuk ke dalam kotak. Semakin banyak buah yang bisa masuk ke dalam kotak maka nilai porositasnya semakin kecil dan semakin sedikit buah yang bisa masuk ke dalam kotak maka porositasnya kecil.



Gambar 4.16 Histogram porositas kenitu merah (Sumber: data primer diolah)

Gambar 4.16 merupakan frekuensi porositas kenitu merah dari lima daerah penelitian yang meliputi Jember, Lumajang, Probolinggo, Bondowoso dan Banyuwangi. Hasil dari analisis histogram tersebut dapat diketahui bahwa pada buah kenitu varietas merah mempunyai frekuensi terbesar yaitu pada nilai porositas antara 0,2 sampai 0,3. Pada nilai ini terdapat 123 buah dari 225 sampel buah kenitu merah atau jika dinyatakan dalam persen adalah 54,7%.



Gambar 4.17 Histogram porositas kenitu hijau (Sumber: data primer diolah)

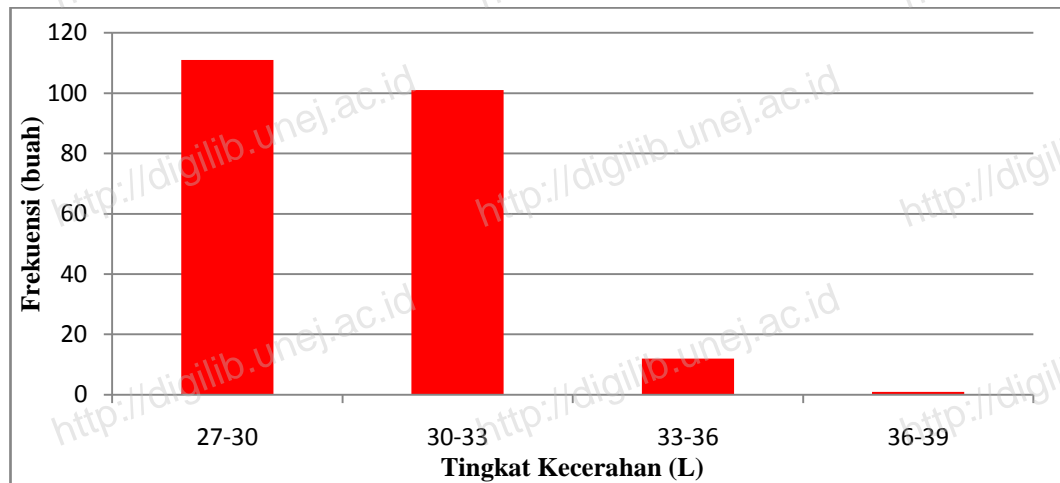
Pada Gambar 4.17 dapat diketahui bahwa dengan analisis secara histogram, porositas buah kenitu varietas hijau paling banyak adalah antara 0,2 sampai 0,3 dengan frekuensi 138 buah dari 225 sampel kenitu varietas hijau, nilai ini sekitar 61,3% dari total sampel kenitu varietas hijau.

Porositas ini sangat berhubungan dengan densitas curah, ada tiga macam dalam menentukan nilai porositas ini yaitu cara penyusunan buah kenitu di dalam kotak. Penyusunannya secara seragam, selang-seling dan sembarang. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa buah kenitu yang disusun secara seragam nilai porositasnya 0,238 jika disusun selang-seling porositasnya 0,250 sedangkan jika disusun sembarang 0,262. Nilai porositas terbesar yaitu penyusunan buah secara sembarang, semakin besar nilai porositasnya maka semakin besar pula ruang udara di dalam kotak sehingga buah yang dikemas tidak cepat rusak.

4.2.10 Warna

Dalam pengukuran warna ada tiga parameter yang diamati yaitu “L” adalah tingkat kecerahan dengan nilai dari 0 (hitam) sampai 100 (putih), “a” adalah ukuran kemerahan atau kehijauan warna hijau bernilai negatif dan warna merah bernilai positif sedangkan “b” adalah ukuran kekuningan atau kebiruan warna kuning bernilai positif dan warna biru bernilai negatif. Dari data “a” dan “b” dapat diketahui chromanya yang menunjukkan kekuatan warna.

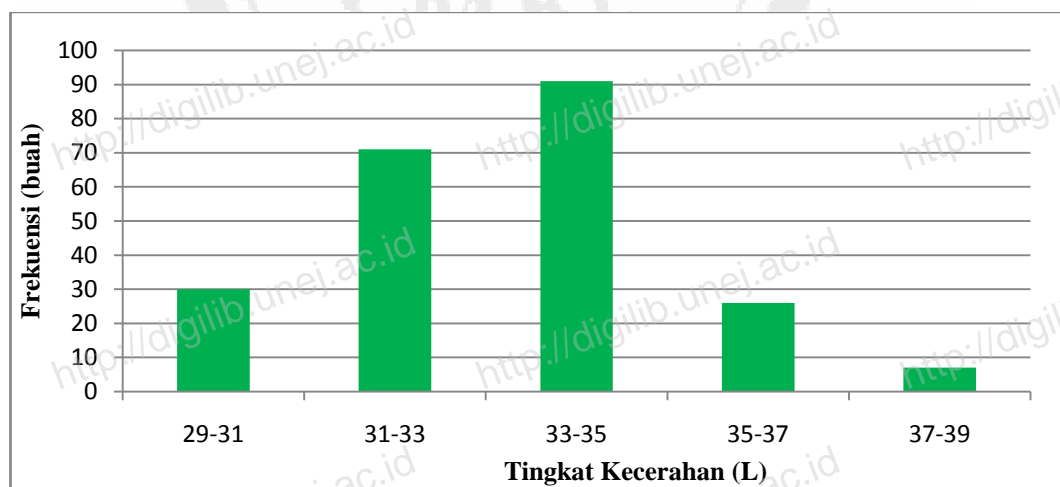
Dari hasil penelitian diperoleh nilai kecerahan (L) dari daerah Jember varietas merah antara 28,020 sampai 34,720 sedangkan varietas hijau antara 29,800 sampai 37,800. Dari daerah Lumajang varietas merah yaitu 28,220 sampai 32,000 untuk varietas hijaunya 29,800 sampai 37,040. Daerah Probolinggo varietas merah tingkat kecerahannya antara 28,040 sampai 37,040 sedangkan varietas hijaunya 29,380 sampai 35,680. Daerah Bondowoso yang varietas merah antara 27,120 sampai 34,180 sedangkan varietas hijau adalah 30,720 sampai 37,600. Dari daerah Banyuwangi varietas merah yaitu 27,460 sampai 34,180 sedangkan varietas hijaunya 30,200 sampai 34,520.



Gambar 4.18 Histogram tingkat kecerahan (L) kenitu merah (Sumber: data primer diolah)

Gambar 4.18 merupakan histogram dari buah kenitu varietas merah. Dari gambar tersebut dapat kita ketahui bahwa frekuensi terbanyak buah kenitu varietas merah adalah buah kenitu dengan tingkat kecerahan antara 27 sampai 30 pada nilai ini frekuensinya 111 buah dari 225 sampel atau sekitar 49,3%.

Pada Gambar 4.19 merupakan histogram tingkat kecerahan (L) dari buah kenitu varietas hijau. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa frekuensi terbesar adalah buah kenitu dengan tingkat kecerahan 33 sampai 35 yang frekuensinya berjumlah 91 buah dari 225 sampel buah kenitu hijau atau sekitar 40,4% dari total sampel buah kenitu varietas hijau.

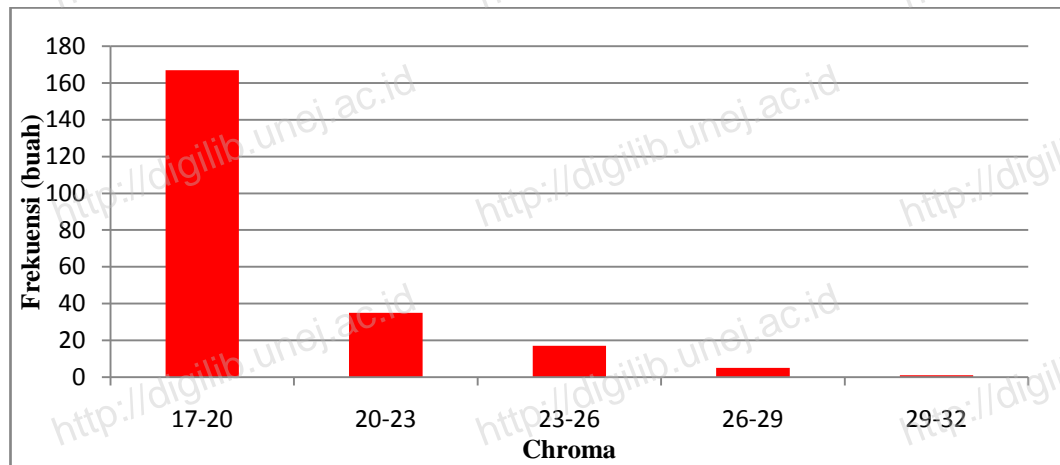


Gambar 4.19 Histogram tingkat kecerahan (L) kenitu hijau (Sumber: data primer diolah)

Chroma atau kekuatan warna dalam Maryanto dan Yuwanti (2007) sangat dipengaruhi oleh tingkat kemerahan atau kehijauan (a) dan tingkat kekuningan atau kebiruan (b). Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa tingkat kemerahan atau kehijauan (a) buah kenitu merah dari Jember untuk varietas merah antara 1,780 sampai 4,160 sedangkan varietas hijaunya -4,740 sampai -1,900. Daerah Lumajang varietas merah 1,700 sampai 4,100 dan varietas hijaunya -5,360 sampai -1,000. Daerah Probolinggo varietas merah 1,840 sampai 4,400 sedangkan varietas hijau -4,100 sampai -0,680. Daerah Bondowoso varietas merah 0,440 sampai 8,120 dan varietas hijaunya -5,260 sampai -2,200. Sedangkan untuk daerah Banyuwangi varietas merah adalah 1,120 sampai 4,100 dan varietas hijau antara -7,420 sampai -2,600. Nilai "a" positif itu menunjukkan warna merah dan tanda negatif menunjukkan warnanya hijau.

Tingkat kekuningan atau kebiruan (b) dari hasil penelitian dapat diketahui yaitu untuk daerah Jember varietas merah adalah 17,720 sampai 26,000 dan varietas hijaunya 21,800 sampai 28,860. Daerah Lumajang varietas merah 17,100 sampai 20,500 sedangkan varietas hijaunya 15,220 sampai 28,900. Daerah Probolinggo varietas merah 17,100 sampai 28,860 dan varietas hijaunya antara 18,560 sampai 29,016. Daerah Bondowoso varietas merah antara 17,720 sampai 25,640 dan varietas hijaunya 23,300 sampai 28,320. Sedangkan untuk daerah Banyuwangi varietas merah 17,100 sampai 22,100 dan varietas hijaunya 23,640 sampai 28,860. Dari hasil penelitian nilai "b" ini menunjukkan nilai positif semua, hal ini berarti buah kenitu baik varietas merah ataupun varietas hijau mengandung warna kuning.

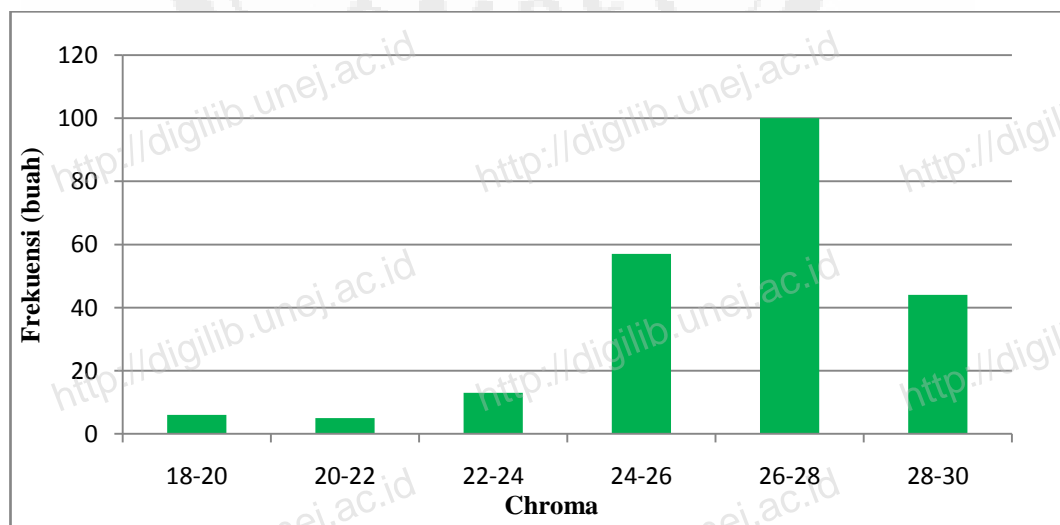
Setelah mengetahui nilai "a" dan "b" maka dengan Persamaan 3.12 dapat diketahui nilai chroma atau kekuatan warnanya. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai chroma untuk daerah Jember varietas merah yaitu 17,901 sampai 26,136 sedangkan varietas hijaunya 21,980 sampai 29,138. Daerah Lumajang varietas merah 17,479 sampai 20,692 dan varietas hijaunya 19,843 sampai 29,393. Untuk daerah Probolinggo varietas merah antara 18,096 sampai 29,202 dan varietas hijau 18,824 sampai dengan 29,016. Daerah Bondowoso varietas merahnya 18,096 sampai 25,828 varietas hijau 25,130 sampai 28,578. Untuk daerah Banyuwangi



Gambar 4.20 Histogram chroma kenitu merah (Sumber: data primer diolah)

varietas merah antara 17,512 sampai 22,197 dan untuk varietas hijaunya antara 23,720 sampai 29,186. Nilai chroma kenitu varietas hijau lebih besar daripada kenitu varietas merah karena warna hijau pada kenitu varietas hijau lebih kuat.

Gambar 4.20 menunjukkan histogram chroma atau kekuatan warna dari kenitu varietas merah. Dari 225 sampel, frekuensi terbanyak adalah pada chroma 17 sampai 20 dengan frekuensi 167 buah atau sekitar 74,2%. Sedangkan pada Gambar 4.21 merupakan histogram chroma dari kenitu varietas hijau. Dari 225 sampel, frekuensi terbesar yaitu sebanyak 100 buah yang nilai chromanya 26 sampai 28 atau sekitar 44,4%.



Gambar 4.21 Histogram chroma kenitu hijau (Sumber: data primer diolah)

4.3 Hasil Pengukuran Sifat Mekanik Buah Kenitu

Data yang diperoleh dari pengukuran sifat mekanik diolah dengan menggunakan uji ANOVA dengan metode Duncan yang nantinya diperoleh beda rata-rata untuk setiap daerah. Hasil Perhitungan dari sifat mekanik buah kenitu baik varietas merah maupun hijau disajikan dalam Tabel 4.4 dan Tabel 4.5.

Pada Tabel 4.4 merupakan parameter sifat mekanik buah kenitu varietas merah dari lima daerah kabupaten terpilih. Dari tabel tersebut dapat kita ketahui bahwa untuk setiap daerah memiliki nilai rata-rata yang berbeda, hal ini ditunjukkan dengan variasi huruf dalam satu kolom. Tekstur terbesar pada buah kenitu varietas merah yaitu pada daerah Arjasa dari Kabupaten Jember dan terkecil dari daerah Klakah Lumajang. Nilai koefisien friksi statis juga menunjukkan beda rata-rata yang nyata, nilai koefisien friksi statis untuk kayu mempunyai nilai yang lebih besar dibandingkan dengan nilai koefisien friksi statis kaca maupun stainless steel.

Tabel 4.4 Parameter sifat mekanik buah kenitu varietas merah

Daerah	τ (gram/mm)	μ kayu	μ stainless steel	μ kaca
Jember				
Jenggawah	192991 ^a	0,184 ^{hij}	0,160 ^{fghi}	0,134 ^{bcd}
Arjasa	372098,100 ^{ab}	0,141 ^{abcd}	0,109 ^a	0,089 ^a
Sumber Baru	107119,300 ^a	0,172 ^{efghi}	0,142 ^{bcdef}	0,119 ^{bc}
Lumajang				
Klakah	83101,940 ^a	0,183 ^{ghij}	0,185 ⁱ	0,145 ^e
Ranuyoso	219623,600 ^{ab}	0,139 ^{abcd}	0,146 ^{def}	0,136 ^{bcd}
Tempeh	107117,900 ^a	0,133 ^{abc}	0,144 ^{cdef}	0,127 ^{bcd}
Probolinggo				
Kraksaan	133245,800 ^a	0,217 ^{klm}	0,137 ^{bcdef}	0,081 ^a
Pajarakan	108647 ^a	0,221 ^{lmn}	0,147 ^{ef}	0,088 ^a
Leces	143815,400 ^a	0,144 ^{abcd}	0,149 ^{efgh}	0,145 ^{de}
Bondowoso				
Curahdami	88591,480 ^a	0,258 ^{op}	0,186 ⁱ	0,141 ^{cde}
Pujer	105835,100 ^a	0,243 ^{no}	0,176 ^{hi}	0,123 ^{bcd}
Tamanan	107117,900 ^a	0,219 ^{lmn}	0,160 ^{fghi}	0,128 ^{bcd}
Banyuwangi				
Jajag	73367,740 ^a	0,155 ^{bcdef}	0,119 ^{abcd}	0,086 ^a
Kalibaru	110706,500 ^a	0,179 ^{fghij}	0,116 ^{ab}	0,081 ^a
Kalipuro	93712 ^a	0,163 ^{defgh}	0,111 ^a	0,093 ^a

Abjad yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan nilai yang berbeda nyata secara statistik

Sumber: data primer diolah

Tabel 4.5 Parameter sifat mekanik buah kenitu varietas hijau

Daerah	τ (gram/mm)	μ kayu	μ stainless steel	μ kaca
Jember				
Jenggawah	147884 ^a	0,200 ^{ijkl}	0,163 ^{fghi}	0,139 ^{cde}
Arjasa	241475,900 ^{ab}	0,135 ^{abc}	0,107 ^a	0,090 ^a
Sumber Baru	15344000 ^d	0,194 ^{ijk}	0,154 ^{efgh}	0,128 ^{bcd}
Lumajang				
Klakah	1271845 ^c	0,139 ^{abcd}	0,118 ^{abc}	0,114 ^b
Ranuyoso	1039130 ^{bc}	0,131 ^{ab}	0,151 ^{efgh}	0,129 ^{bcd}
Tempeh	142918,600 ^a	0,133 ^{ab}	0,149 ^{efgh}	0,129 ^{bcd}
Probolinggo				
Kraksaan	99879,560 ^a	0,223 ^{lmn}	0,149 ^{efgh}	0,088 ^a
Pajajaran	140112,700 ^a	0,225 ^{lmn}	0,149 ^{efgh}	0,090 ^a
Leces	99843,100 ^a	0,126 ^a	0,148 ^{efg}	0,119 ^{bc}
Bondowoso				
Curahdami	236759,300 ^{ab}	0,269 ^p	0,174 ^{ghi}	0,121 ^{bc}
Pujer	231703,500 ^{ab}	0,237 ^{mno}	0,182 ⁱ	0,124 ^{bcd}
Tamanan	251722 ^{ab}	0,204 ^{ijkl}	0,126 ^{abcde}	0,086 ^a
Banyuwangi				
Jajag	170356,700 ^a	0,171 ^{efghi}	0,138 ^{bcdef}	0,127 ^{bcd}
Kalibaru	206721,100 ^a	0,159 ^{cdefg}	0,152 ^{efgh}	0,088 ^a
Kalipuro	251722 ^{ab}	0,150 ^{abcde}	0,175 ^{ghi}	0,094 ^a

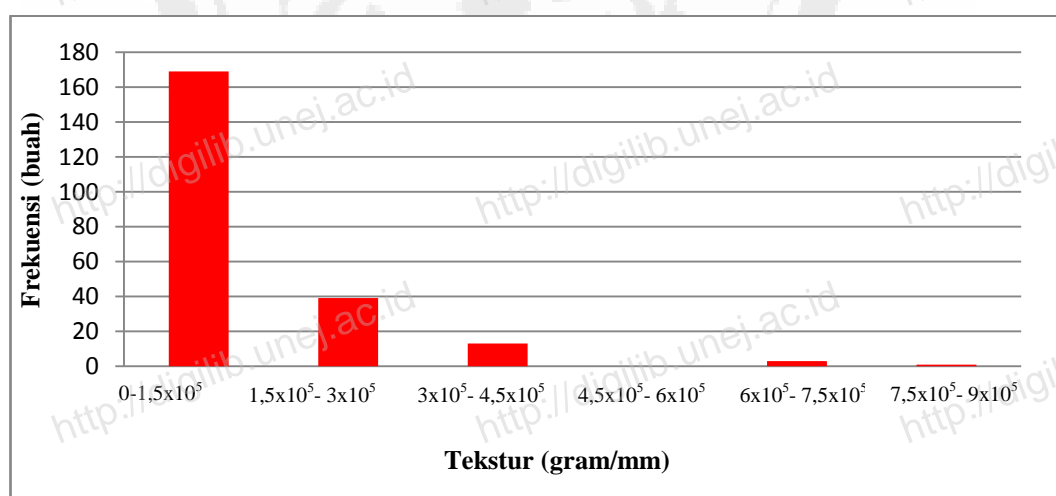
Abjad yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan nilai yang berbeda nyata secara statistik

Sumber: data primer diolah

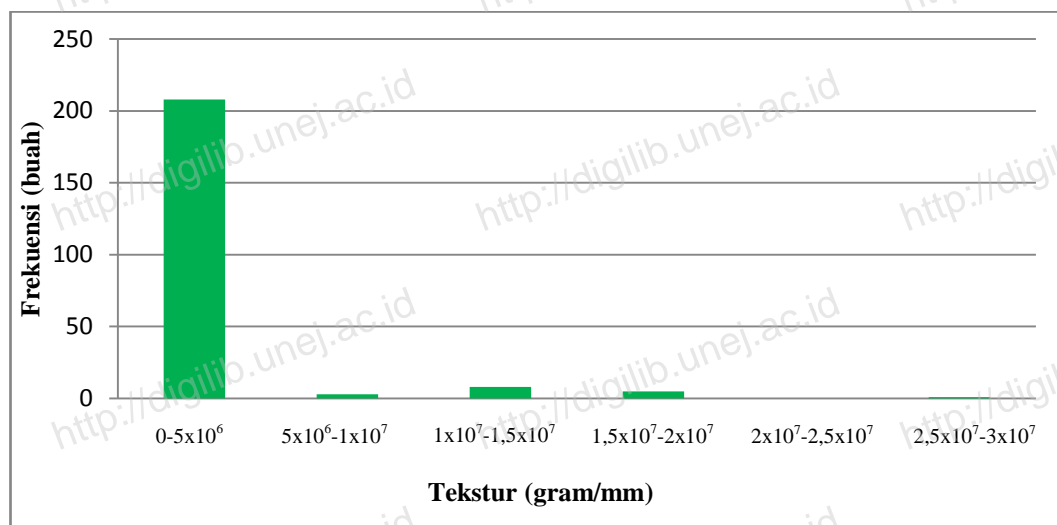
Tabel 4.5 merupakan parameter sifat mekanik buah kenitu varietas hijau, dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa nilai beda rata-rata dalam satu kolom menunjukkan variasi huruf yang berbeda nyata. Nilai tekstur terbesar untuk buah kenitu varietas hijau yaitu dari daerah Sumber Baru Jember dan nilai tekstur terkecil dari daerah Leces Probolinggo. Untuk nilai koefisien friksi statis sama seperti buah kenitu varietas merah yaitu nilai terbesar adalah koefisien statis kayu hal ini disebabkan permukaan kayu lebih kasar dibandingkan dengan permukaan kaca ataupun stainless steel. Tetapi untuk digunakan dalam peralatan pengolahan, yang paling sesuai menggunakan stainless steel karena memiliki sifat tahan karat, kuat dan tidak mudah rusak. Hal ini berbeda dengan sifat kayu yang mudah terurai oleh mikroorganisme dan mudah rapuh apalagi kaca meskipun nilai koefisien friksi statisnya kecil tetapi kaca ini sifatnya mudah pecah dan kurang efisien jika digunakan sebagai bahan untuk permukaan peralatan pengolahan.

4.3.1 Tekstur

Dalam penelitian ini alat yang digunakan adalah penetrometer yang gambar sederhananya dapat dilihat pada Gambar 2.3 setelah diolah dengan menggunakan Persamaan 3.13 maka diperoleh data tekstur sebagai berikut. Untuk daerah Jember varietas merah nilai teksturnya adalah 55241,349 gram/mm sampai 588278,681 gram/mm sedangkan varietas hijaunya 57718,021 gram/mm sampai 28694843,969 gram/mm. daerah Lumajang varietas merah 61215,153 gram/mm sampai 285190,428 gram/mm varietas hijau 87584,289 gram/mm sampai 7588613,601 gram/mm. Untuk daerah Probolinggo yang varietas merah adalah 53720,798 gram/mm sampai 751894,792 gram/mm sedangkan varietas hijaunya 39557,847 gram/mm sampai 292868,125 gram/mm. Tekstur daerah Bondowoso varietas merah adalah 43499,433 gram/mm sampai 276560,900 gram/mm sedangkan untuk varietas hijau teksturnya adalah 93644,635 gram/mm sampai 764220,423 gram/mm. Daerah Banyuwangi varietas merah teksturnya yaitu 49137,762 gram/mm sampai 220706,252 gram/mm dan varietas hijaunya 47262,351 gram/mm sampai 404933,667 gram/mm. Tekstur yang paling besar untuk buah kenitu merah yaitu dari daerah Jember dan terkecil dari daerah Bondowoso. Sedangkan tekstur terbesar untuk kenitu varietas hijau dari Jember dan terkecil dari Probolinggo.



Gambar 4.22 Histogram tekstur kenitu merah (Sumber: data primer diolah)



Gambar 4.23 Histogram tekstur kenitu hijau (Sumber: data primer diolah)

Gambar 4.22 merupakan histogram tekstur untuk kenitu varietas merah, dari histogram tersebut dapat diketahui bahwa frekuensi terbanyak adalah buah kenitu dengan tekstur ($0-1,5 \times 10^5$) gram/mm dengan frekuensi 169 buah dari 225 sampel buah kenitu merah atau sekitar 75,1%. Sedangkan pada Gambar 4.23 merupakan histogram tekstur buah kenitu varietas hijau, dari gambar tersebut diperoleh bahwa frekuensi terbesar adalah kenitu dengan tekstur ($0-5 \times 10^6$) gram/mm yang frekuensinya 208 buah atau 92,4%. Dari histogram tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai tekstur kenitu varietas hijau lebih besar daripada kenitu varietas merah hal ini disebabkan karena kulit kenitu hijau lebih keras dan tebal daripada kenitu varietas merah.

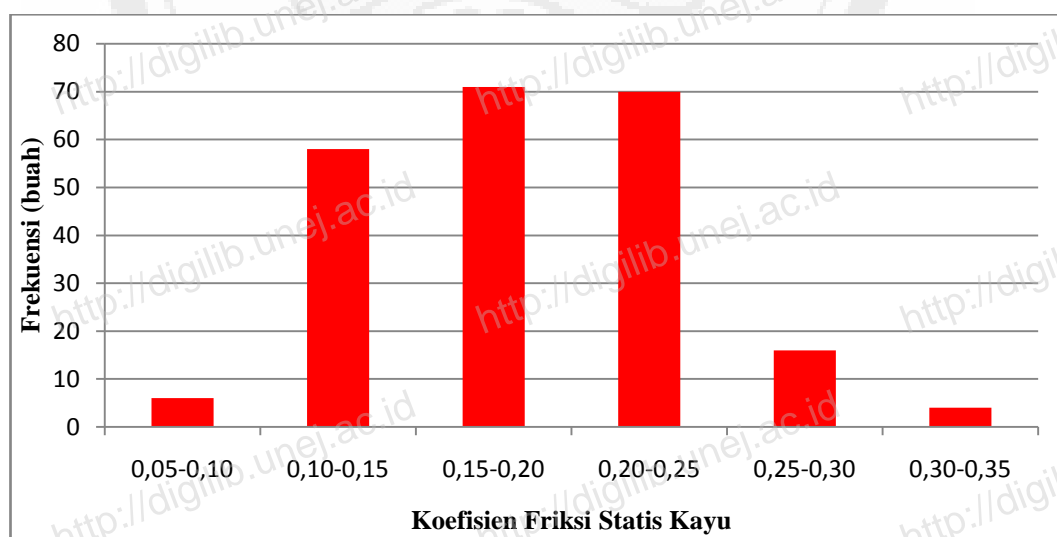
4.3.2 Koefisien Friksi Statis

Koefisien friksi statis adalah derajat kemiringan yang dibutuhkan untuk setiap buah kenitu tepat mulai menggelinding. Dalam menentukan koefisien friksi statis ini menggunakan tiga jenis bahan sebagai alas/permukaan alat untuk menggelindingkan buah kenitu. Bahan tersebut adalah stainless steel, plywood (kayu) dan kaca. Setelah diperoleh data hasil pengukuran baik dari permukaan kayu, stainless steel maupun kaca kemudian data tersebut diolah dengan menggunakan Persamaan 3.14 maka diperoleh informasi sebagai berikut.

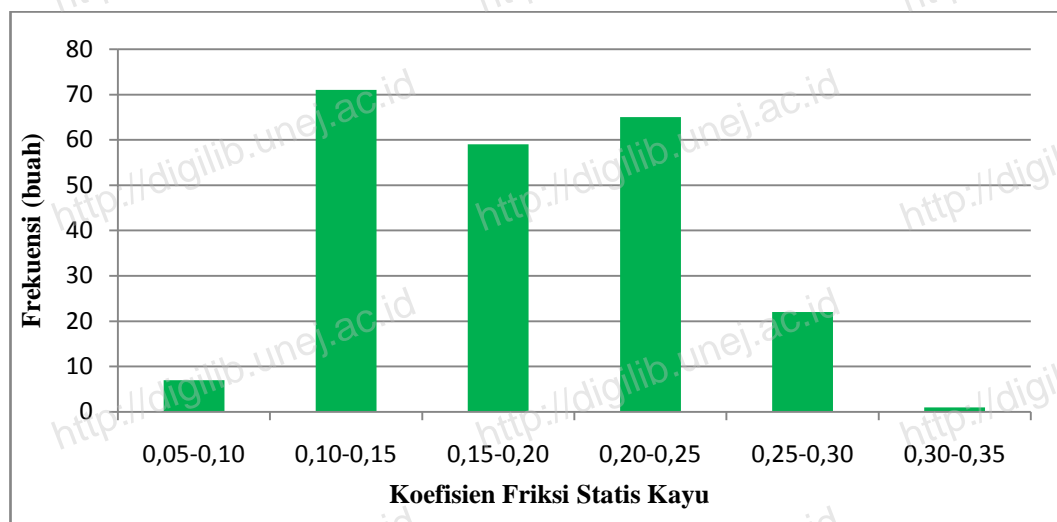
a. Koefisien friksi statis kayu

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa nilai koefisien friksi statis kayu untuk daerah Jember varietas merah adalah 0,105 sampai 0,312 dan untuk varietas hijaunya 0,105 sampai 0,287. Daerah Lumajang yaitu 0,088 sampai 0,225 sedangkan varietas hijaunya 0,082 sampai 0,225. Daerah Probolinggo varietas merah 0,088 sampai 0,256 dan untuk varietas hijaunya 0,093 sampai 0,262. Daerah Bondowoso varietas merah adalah 0,153 sampai 0,319 sedangkan varietas hijaunya antara 0,164 sampai 0,312. Daerah banyuwangi varietas merah nilai koefisien friksi statis kayu adalah 0,088 sampai 0,237 dan varietas hijaunya 0,123 sampai 0,225. Permukaan kayu ini relatif lebih kasar sehingga nilai koefisien friksi statisnya juga semakin besar.

Pada Gambar 4.24 merupakan histogram koefisien friksi statis kayu buah kenitu varietas merah. Dari data tersebut dapat kita ketahui bahwa nilai koefisien friksi statis kayunya bermacam-macam nilainya, tetapi pada nilai 0,15 sampai dengan nilai 0,20 mempunyai jumlah frekuensi tertinggi yaitu sebanyak 71 buah dari 225 atau jika dinyatakan dalam persen kurang lebih 31,6% sampel buah kenitu varietas merah.



Gambar 4.24 Histogram koefisien friksi statis kayu kenitu merah (Sumber: data primer diolah)

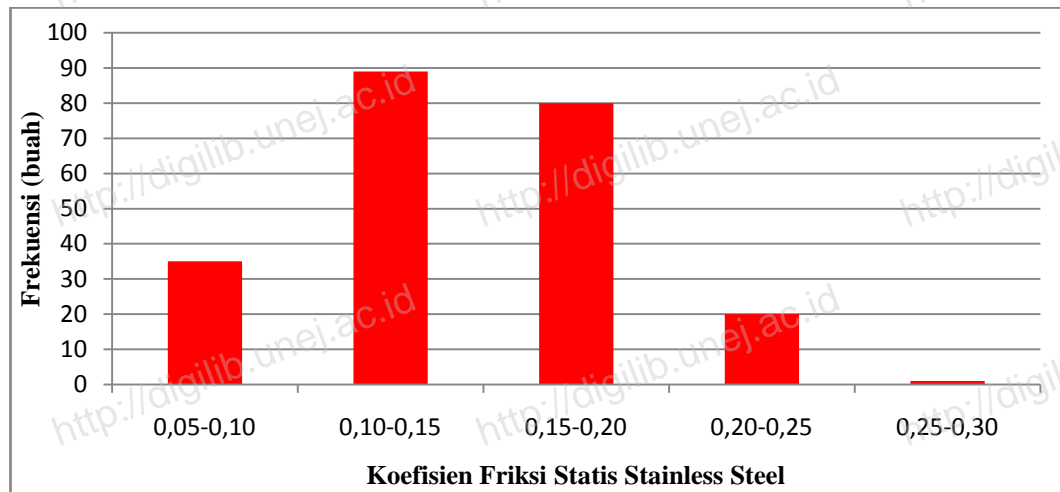


Gambar 4.25 Histogram koefisien friksi statis kayu kenitu hijau (Sumber: data primer diolah)

Gambar 4.25 menunjukkan histogram koefisien friksi statis kayu untuk buah kenitu varietas hijau. Sama seperti buah kenitu varietas merah, nilai koefisiennya juga bermacam-macam tetapi pada nilai 0,10 sampai 0,15 frekuensinya paling besar yaitu 71 buah jika dalam persen yaitu sekitar 31,6%.

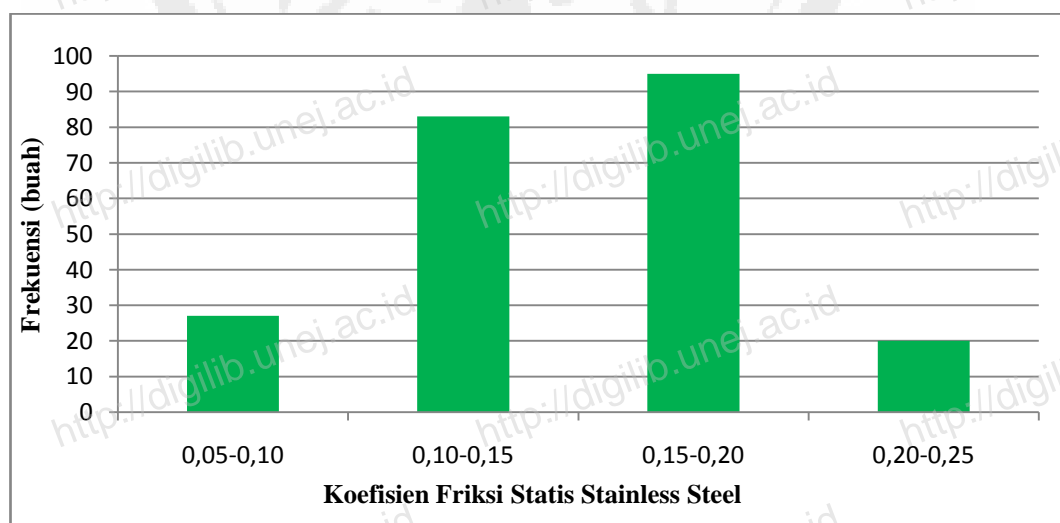
b. Koefisien friksi statis stainless steel

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa nilai koefisien friksi statis stainless steel dari daerah Jember varietas merah adalah 0,088 sampai 0,213 dan varietas hijaunya 0,076 sampai 0,249. Daerah Lumajang varietas merah 0,082 sampai 0,237 sedangkan varietas hijaunya 0,076 sampai 0,249. Daerah Probolinggo varietas merah adalah 0,082 sampai 0,249 dan untuk varietas hijaunya yaitu 0,105 sampai 0,225. Daerah Bondowoso varietas merah yaitu 0,129 sampai 0,293 dan varietas hijaunya 0,105 sampai 0,225. Untuk koefisien friksi dari daerah Banyuwangi varietas merah adalah 0,072 sampai 0,182 sedangkan untuk varietas hijau 0,099 sampai 0,237. Nilai koefisien friksi statis dari stainless steel ini lebih kecil daripada koefisien friksi statisnya kayu karena permukaan stainless steel ini lebih licin. Berdasarkan sifatnya yang tahan karat dan tidak mudah aus ini maka stainless steel cocok digunakan untuk bahan peralatan pengolahan hasil pertanian.



Gambar 4.26 Histogram koefisien friksi statis stainless steel kenitu merah (Sumber: data primer diolah)

Gambar 4.26 merupakan histogram yang menunjukkan frekuensi koefisien friksi statis dari stainless steel untuk buah kenitu varietas merah. Dari gambar tersebut diketahui bahwa pada nilai 0,10 sampai 0,15 merupakan nilai dengan frekuensi tertinggi yaitu 89 buah dari 225 sampel atau sekitar 39,6%. Sedangkan Gambar 4.27 adalah histogram koefisien friksi statis dari stainless steel kenitu hijau. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa frekuensi tertinggi yaitu saat nilai koefisiennya 0,15 sampai 0,20 yaitu sekitar 42,2% atau 95 buah sampel.

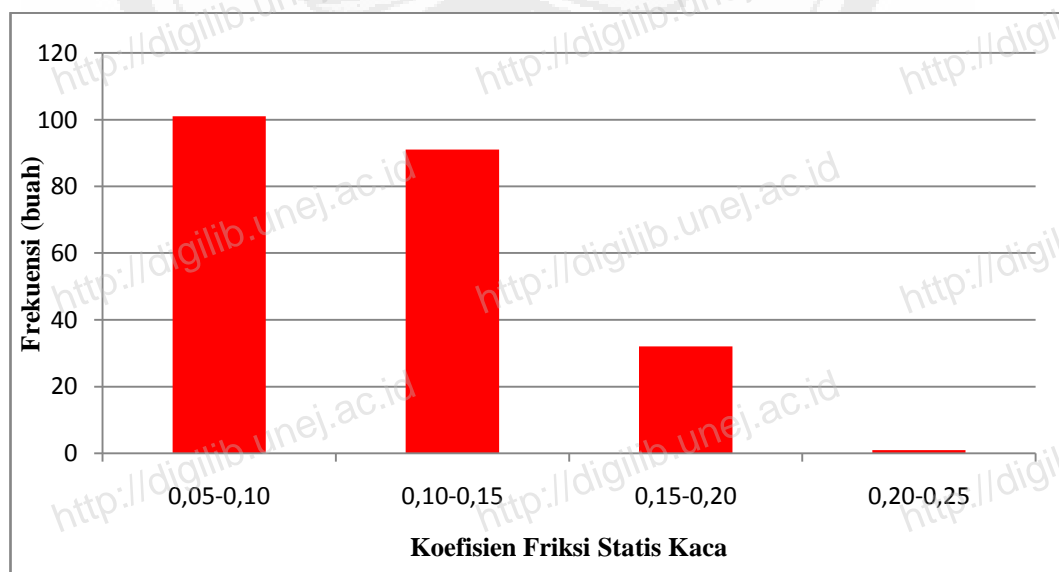


Gambar 4.27 Histogram koefisien friksi statis stainless steel kenitu hijau (Sumber: data primer diolah)

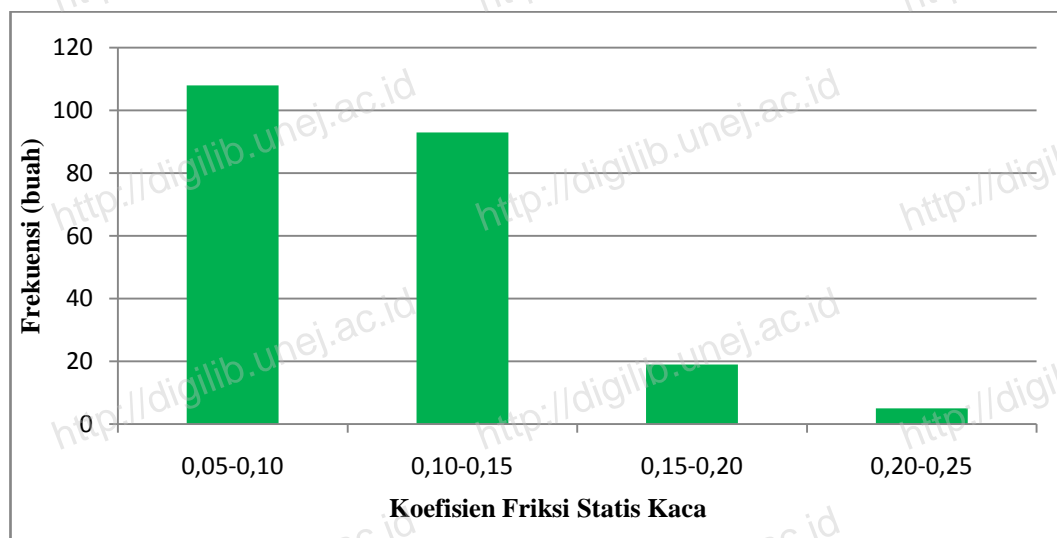
c. Koefisien friksi statis kaca

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa nilai koefisien friksi statis dari kaca untuk daerah Jember varietas merah adalah 0,070 sampai 0,177 dan varietas hijaunya 0,064 sampai 0,237. Untuk daerah Lumajang varietas merah 0,070 sampai 0,195 sedangkan varietas hijaunya 0,064 sampai 0,207. Daerah Probolinggo varietas merah 0,058 sampai 0,207 dan varietas hijaunya 0,064 sampai 0,165. Daerah Bondowoso yang varietas merah adalah 0,099 sampai 0,188 dan untuk varietas hijaunya 0,064 sampai 0,152. Sedangkan untuk nilai koefisien friksi statis dari kaca daerah Banyuwangi varietas merah adalah 0,058 sampai 0,129 dan untuk varietas hijaunya 0,064 sampai 0,237. Nilai koefisien friksi statis kaca ini paling kecil dibandingkan dengan nilai koefisien friksi statis kayu maupun kaca karena permukaan kaca itu lebih licin sehingga buah kenitu dengan sudut kemiringan kecil sudah mulai menggelinding. Meskipun demikian permukaan peralatan pengolahan hasil pertanian tidak disarankan menggunakan permukaan kaca karena sifatnya yang mudah pecah.

Gambar 4.28 merupakan histogram koefisien friksi statis kaca buah kenitu varietas merah. Dari gambar tersebut diperoleh informasi bahwa pada nilai 0,05 sampai 0,10 memiliki frekuensi terbanyak yaitu 101 buah dari 225 sampel buah kenitu merah. Jika dinyatakan dalam persen sekitar 44,9%. Dapat dikatakan bahwa nilai koefisien friksi statis kaca ini paling kecil daripada koefisien friksi statis kayu dan stainless steel.



Gambar 4.28 Histogram koefisien friksi statis kaca kenitu merah (Sumber: data primer diolah)



Gambar 4.29 Histogram koefisien friksi statis kaca kenitu hijau (Sumber: data primer diolah)

Gambar 4.29 menunjukkan histogram koefisien friksi statis dari kaca untuk buah kenitu varietas hijau. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa frekuensi terbanyak adalah pada saat nilai koefisien friksi statisnya adalah antara 0,05 sampai 0,10 dengan jumlah frekuensinya yaitu 108 buah dari 225 sampel buah kenitu hijau atau jika dinyatakan dalam persen sekitar 48% dari total sampel kenitu varietas hijau.

4.4 Hubungan Sifat Fisik dan Sifat Mekanik Buah Kenitu

Sifat fisik yang diteliti dalam penelitian ini meliputi: Dg, Volume, Spherisitas, luas, berat, densitas partikel, densitas curah, porositas, dan warna, sedangkan sifat mekanik yang diteliti adalah tekstur dan koefisien friksi statis. Untuk mengetahui hubungan antara sifat fisik dan mekanik buah kenitu ini menggunakan uji Korelasi Bivariat dengan software SPSS versi 16. Tabel 4.6 merupakan tabel yang menjelaskan hubungan/korelasi antara sifat fisik buah kenitu varietas merah dan Tabel 4.7 merupakan korelasi antara sifat fisik dan sifat mekanik buah kenitu untuk varietas hijau.

Tabel 4.6 Korelasi sifat fisik dan sifat mekanik buah kenitu varietas merah

	Dg	Volume	Φ	S	Berat	ρp	ρb	ε	L	a	b	chroma	τ	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
Dg	1,000	0,984**	0,149*	-0,986**	0,943**	-0,085	-0,379**	0,300**	0,137*	-0,010	0,004	0,002	0,117	-0,024	-0,206**	0,062
Volume	0,984**	1,000	0,112	-0,941**	0,945**	-0,107	-0,346**	0,262**	0,104	-0,021	-0,011	-0,014	0,101	-0,075	-0,243**	0,010
Φ	0,149*	0,112	1,000	-0,169*	0,254**	-0,251**	0,142*	-0,219**	-0,023	0,026	-0,171**	-0,168*	-0,383**	0,085	0,009	0,077
S	-0,986**	-0,941**	-0,169*	1,000	-0,911**	0,062	0,403**	-0,329**	-0,165*	-0,002	-0,018	-0,017	-0,133*	-0,025	0,162*	-0,110
Berat	0,943**	0,945**	0,254**	-0,911**	1,000	-0,197**	-0,317**	0,205**	0,100	0,009	-0,051	-0,051	-0,015	0,034	-0,200**	0,123
ρp	-0,085	-0,107	-0,251**	0,062	-0,197**	1,000	-0,124	0,477**	0,149*	0,089	0,300**	0,308**	0,205**	0,029	0,145*	0,051
ρb	-0,379**	-0,346**	0,142*	0,403**	-0,317**	-0,124	1,000	-0,930**	-0,313**	0,248**	-0,082	-0,061	-0,333**	-0,048	0,190**	-0,161*
ε	0,300**	0,262**	-0,219**	-0,329**	0,205**	0,477**	-0,930**	1,000	0,327**	-0,183**	0,177**	0,162*	0,366**	0,059	-0,107	0,164*
L	0,137*	0,104	-0,023	-0,165*	0,100	0,149*	-0,313**	0,327**	1,000	-0,157*	0,782**	0,764**	0,176**	0,175**	-0,052	0,236**
a	-0,010	-0,021	0,026	-0,002	0,009	0,089	0,248**	-0,183**	-0,157*	1,000	-0,004	0,080	-0,078	0,285**	0,367**	0,133*
b	0,004	-0,011	-0,171**	-0,018	-0,051	0,300**	-0,082	0,177**	0,782**	-0,004	1,000	0,996**	0,192**	0,197**	0,077	0,179**
chroma	0,002	-0,014	-0,168*	-0,017	-0,051	0,308**	-0,061	0,162*	0,764**	0,080	0,996**	1,000	0,183**	0,222**	0,109	0,189**
τ	0,117	0,101	-0,383**	-0,133*	-0,015	0,205**	-0,333**	0,366**	0,176**	-0,078	0,192**	0,183**	1,000	-0,100	-0,253**	-0,059
μ stainless steel	-0,024	-0,075	0,085	-0,025	0,034	0,029	-0,048	0,059	0,175**	0,285**	0,197**	0,222**	-0,100	1,000	0,483**	0,651**
μ kayu	-0,206**	-0,243**	0,009	0,162*	-0,200**	0,145*	0,190**	-0,107	-0,052	0,367**	0,077	0,109	-0,253**	0,483**	1,000	0,199**
μ kaca	0,062	0,010	0,077	-0,110	0,123	0,051	-0,161*	0,164*	0,236**	0,133*	0,179**	0,189**	-0,059	0,651**	0,199**	1,000

** Korelasi dengan $p \leq 0,01$

* Korelasi dengan $p \leq 0,05$

(sumber: data primer diolah)

Tabel 4.7 Korelasi sifat fisik dan sifat mekanik buah kenitu varietas hijau

	Dg	V	Φ	S	Berat	pp	pb	ε	L	a	b	chroma	τ	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
Dg	1,000	0,988**	0,220**	-0,328**	0,954**	-0,050	-0,027	-0,030	0,026	-0,154*	0,139*	0,156*	0,036	-0,280**	-0,231**	-0,146*
V	0,988**	1,000	0,231	-0,343	0,965**	-0,071	-0,059	-0,009	-0,012	-0,166*	0,125	0,148*	0,053	-0,325**	-0,266**	-0,177*
Φ	0,220**	0,231**	1,000	-0,179**	0,324**	-0,144*	-0,206**	-0,009	-0,213**	0,025	0,049	0,055	-0,031	-0,095	-0,055	-0,147*
S	-0,328**	-0,343**	-0,179**	1,000	-0,329**	0,089	0,243**	-0,079	0,160*	0,126	0,033	0,022	-0,079	0,168*	0,158*	0,229**
Berat	0,954**	0,965**	0,324**	-0,329**	1,000	-0,087	-0,089	0,009	-0,047	-0,146*	0,110	0,129	0,089	-0,303**	-0,260**	-0,151*
Pp	-0,050	-0,071	-0,144*	0,089	-0,087	1,000	0,165*	0,587**	0,304**	-0,179**	0,166*	0,184**	-0,043	-0,163*	-0,077	-0,003
Pb	-0,027	-0,059	-0,206**	0,243**	-0,089	0,165*	1,000	-0,453**	0,249**	0,023	0,017	0,010	-0,450**	0,002	0,213**	-0,061
ε	-0,030	-0,009	-0,009	-0,079	0,009	0,587**	-0,453**	1,000	0,042	-0,242**	0,134*	0,162*	0,394**	-0,103	-0,362**	0,169*
L	0,026	-0,012	-0,213**	0,160*	-0,047	0,304**	0,249**	0,042	1,000	-0,283**	0,486**	0,514**	-0,091	-0,095	0,171*	-0,151*
A	-0,154*	-0,166*	0,025	0,126	-0,146*	-0,179**	0,023	-0,242**	-0,283**	1,000	-0,281**	-0,351**	0,127	0,231**	0,219**	0,101
B	0,139*	0,125	0,049	0,033	0,110	0,166*	0,017	0,134*	0,486**	-0,281**	1,000	0,985**	0,054	-0,153*	0,012	-0,126
Chroma	0,156*	0,148*	0,055	0,022	0,129	0,184*	0,010	0,162*	0,514**	-0,351**	0,985**	1,000	0,046	-0,185**	-0,019	-0,156*
τ	0,036	0,053	-0,031	-0,079	0,089	-0,043	-0,450**	0,394**	-0,091	0,127	0,054	0,046	1,000	0,069	0,093	0,196**
μ stainless steel	-0,280**	-0,325**	-0,095	0,168*	-0,303**	-0,163*	0,002	-0,103	-0,095	0,231**	-0,153*	-0,185**	0,069	1,000	0,310**	0,457**
μ kayu	-0,231**	-0,266**	-0,055	0,158*	-0,260**	-0,077	0,213**	-0,362**	0,171*	0,219**	0,012	-0,019	0,093	0,310**	1,000	0,141*
μ kaca	-0,146*	-0,177**	-0,147**	0,229**	-0,151*	-0,003	-0,061	0,169*	-0,151*	0,101	-0,126	-0,156*	0,196**	0,457**	0,141*	1,000

** Korelasi dengan $p \leq 0,01$

* Korelasi dengan $p \leq 0,05$

(sumber: data primer diolah)

Pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7 merupakan korelasi antara sifat fisik dan sifat mekanik buah kenitu. Dari tabel tersebut diketahui bahwa setiap parameter memiliki nilai korelasi yang berbeda. Nilai positif menunjukkan bahwa hubungan korelasi tersebut berbanding lurus dan tanda negatif menunjukkan hubungan yang berbanding terbalik. Berikut ini merupakan keterangan dari hubungan korelasi tersebut.

Tabel 4.8 Keterangan nilai Korelasi buah kenitu

Nilai	Keterangan
0	Tidak ada korelasi
0,00-0,25	Korelasi sangat lemah
0,25-0,50	Korelasi cukup
0,50-0,75	Korelasi kuat
0,75-0,99	Korelasi sangat kuat
1	Korelasi sempurna

4.5 Pengembangan Model Empiris Sifat Fisik dan Mekanik Buah Kenitu

Dalam pengembangan model empiris sifat fisik dan sifat mekanik buah kenitu baik buah kenitu varietas merah maupun buah kenitu varietas hijau persamaan modelnya adalah sebagai berikut.

$$1. Dg = 0,005V + 0,484B + 0,228A + 1,122$$

$$R^2 = 0,991$$

$$SEE = 0,076$$

$$2. V = 47,499Dg + 0,188Berat - 189,990$$

$$R^2 = 0,988$$

$$SEE = 7,005$$

$$3. S = -0,179B + 0,026L + 1,259$$

$$R^2 = 0,214$$

$$SEE = 0,280$$

$$4. \Phi = -0,007C - 0,138A + 0,158Dg + 0,917$$

$$R^2 = 0,982$$

	SEE	= 0,006
5.	ρ_p	= $0,500\varepsilon + 0,840 \rho_b + 0,076$
	R^2	= 0,651
	SEE	= 0,016
6.	ρ_b	= $-0,487\varepsilon + 0,636\rho_p + 0,179$
	R^2	= 0,817
	SEE	= 0,026
7.	ε	= $-1,678\rho_b + 1,303\rho_p + 0,220$
	R^2	= 0,863
	SEE	= 0,026
8.	Chroma	= $0,968b + 0,250L - 0,015a + 0,215$
	R^2	= 0,994
	SEE	= 0,289
9.	τ	= $-2,715 \times 10^7 \rho_b + 1,153 \times 10^7$
	R^2	= 0,098
	SEE	= $2,747 \times 10^6$
10.	$\mu_{\text{stainless steel}}$	= $-0,008C + 0,190$
	R^2	= 0,025
	SEE	= 0,038
11.	μ_{kayu}	= $-0,034 C + 0,026 B + 0,258$
	R^2	= 0,069
	SEE	= 0,049
12.	μ_{kaca}	= $0,069 \varepsilon + 0,096$
	R^2	= 0,022
	SEE	= 0,033

Persamaan di atas dibatasi hanya pada hasil percobaan seperti yang disebutkan dalam Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Rentang nilai variabel yang dapat digunakan dalam persamaan empiris sifat fisik dan mekanik buah kenit

Variabel	Rentang nilai
A (cm)	4,467 – 9,413
B (cm)	3,397 – 7,850
C (cm)	4,060 – 7,877
Dg (cm)	3,894 – 8,036
V (cm ³)	39,515 – 275,267
Φ	0,789 – 0,998
S (cm ² /cm ³)	0,746 – 1,521
Berat (gram)	56,303 – 295,263
ρ _p (gram/cm ³)	0,501 – 0,713
ρ _b (gram/cm ³)	0,363 – 0,486
ε	0,038 – 0,445
L	27,120 – 37,600
a	-7,420 – 7,5
b	15,220 – 28,900
Chroma	17,479 – 29,393
τ (gram/mm)	43499,433 – 28694843,969
μ stainless steel	0,076 – 0,249
μ kayu	0,082 – 0,319
μ kaca	0,058 – 0,237

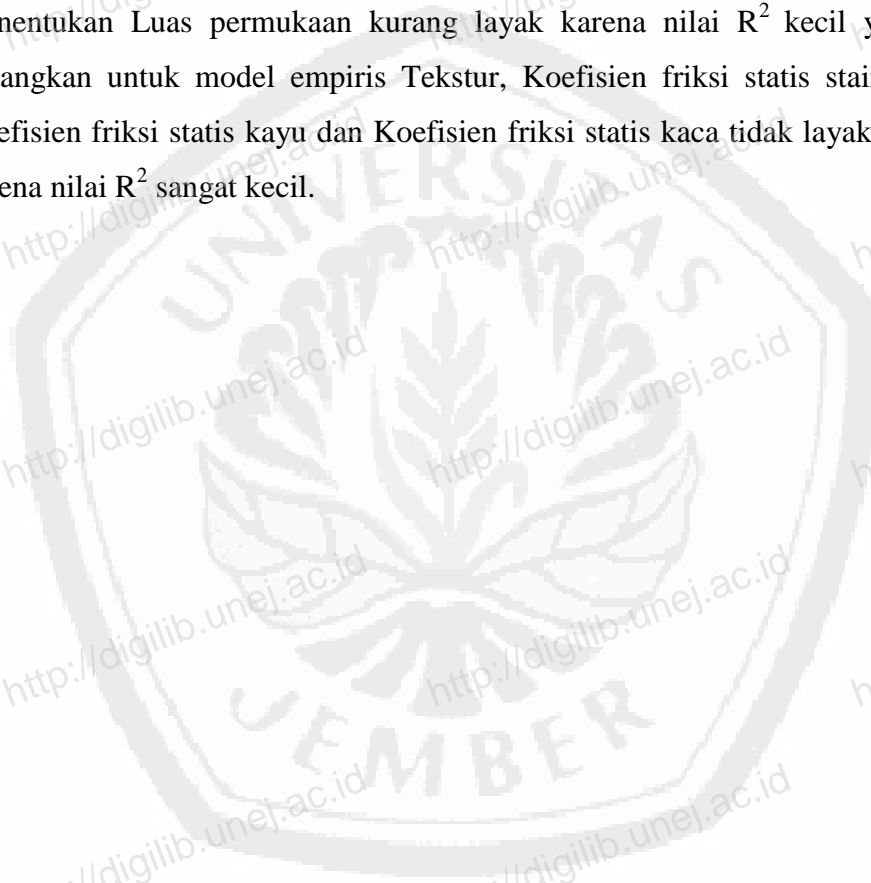
Sumber: data primer diolah

Keterangan:

- A = diameter terpanjang (cm)
 B = diameter terpanjang yang tegak lurus terhadap a (cm)
 C = diameter terpanjang yang tegak lurus terhadap a dan b (cm)
 Dg = geometric mean diameter (cm)
 V = volume (cm³)
 Φ = spherisitas
 S = luas (cm²/cm³)
 ρ_p = densitas partikel (gram/cm³)
 ρ_b = densitas curah (gram/cm³)
 ε = porositas
 L = tingkat kecerahan
 a = tingkat kemerahan atau kehijauan
 b = tingkat kekuningan atau kebiruan

- τ = tekstur (gram/mm)
 μ = koefisien friksi statis
SEE = *standart error of the estimate*

Model empiris untuk menentukan nilai D_g (*Geometric Mean Diameter*), Volume, Spherisitas, Densitas partikel, Densitas curah, Porositas dan Chroma layak digunakan karena nilai R^2 lebih dari 0,5 tetapi model empiri untuk menentukan Luas permukaan kurang layak karena nilai R^2 kecil yaitu 0,214 sedangkan untuk model empiris Tekstur, Koefisien friksi statis stainless steel, Koefisien friksi statis kayu dan Koefisien friksi statis kaca tidak layak digunakan karena nilai R^2 sangat kecil.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Untuk nilai Dg, Volume dan Berat terbesar yaitu kenitu hijau dari daerah Leces dan yang terkecil yaitu kenitu hijau dari daerah Jajag, nilai spherisitas terbesar yaitu kenitu hijau dari Klakah dan terkecilnya kenitu varietas hijau dan merah dari Arjasa, untuk luas permukaan terbesar yaitu kenitu hijau dari Jenggawah dan terkecilnya kenitu hijau dari Leces, densitas partikel terbesar yaitu varietas hijau dari Arjasa dan terkecilnya varietas hijau dari Kalipuro, densitas curah terbesar yaitu kenitu varietas merah dari daerah Kalipuro dan nilai terkecilnya adalah kenitu varietas hijau dari Tempeh dan Sumber Baru, untuk nilai porositas terbesar adalah kenitu varietas hijau dari Arjasa dan yang terkecil yaitu kenitu varietas merah dari Kalipuro, untuk warna yang paling cerah yaitu kenitu hijau dari Arjasa sedangkan yang paling gelap yaitu kenitu merah dari Jajag. Kenitu varietas hijau yang paling kuat warna hijaunya dari Klakah sedangkan untuk varietas merah yang paling kuat warna merahnya dari Jenggawah. Tekstur terbesar yaitu varietas hijau dari Sumber Baru dan terkecil yaitu varietas merah dari Klakah, sedangkan untuk nilai koefisien friksi statis kayu terbesar adalah kenitu hijau dari Curahdami dan terkecilnya yaitu kenitu varietas hijau dari Leces, untuk koefisien friksi statis stainless steel terbesar yaitu kenitu varietas merah dari Klakah dan yang paling kecil yaitu varietas merah dari Arjasa sedangkan untuk nilai koefisien friksi statis kaca nilainya terbesar yaitu varietas merah dari Klakah dan yang terkecil adalah varietas merah dari daerah Kalibaru.
2. Sifat fisik dan sifat mekanik buah kenitu untuk setiap daerah dan varietas ada perbedaan secara nyata hal ini bisa dibuktikan dengan uji ANOVA.
3. Adanya data sifat fisik dan sifat mekanik ini bisa sebagai referensi untuk rancangan peralatan pengolahan pasca panen seperti halnya dalam pengemasan yang baik, buah disusun sembarang ataupun sebagai referensi

dalam menentukan bahan untuk peralatan pengolahan sebaiknya menggunakan bahan dari stainless steel.

5.2 Saran

Masih banyak parameter sifat fisik maupun sifat mekanik yang belum diteliti pada buah kenitu ini, disarankan untuk peneliti selanjutnya bisa menambahkan tentang sifat rheologi, sifat aerohidroninamis dan sifat elektriknya sehingga buah kenitu bisa dimanfaatkan secara optimal untuk menambah nilai ekonomisnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. 2007. *Karakteristik Fisik Wortel (Daucus carrota L.) terhadap Penanganan Pasca Panen dan Penerapan Quality Control*. Prosiding seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Manusia. ISSN 1693-4393.
- Abdullah, K. 1992. *Sifat Fisik Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Anonim. 1992. *Menanam Sawo di Pot dan di Kebun*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Anonim. 2006. *Chrysophyllum cainito*. From Wikipedia, the free encyclopedia. <http://en.wikipedia.org/wiki/starapple>. [20 Agustus 2011].
- Anonim. 2012. *Kota Bondowoso*. http://www.id.wikipedia.org/wiki/Kota_Bondowoso. [4 Mei 2012].
- Anonim. 2012. *Kota Jember*. http://www.id.wikipedia.org/wiki/Kota_Jember. [4 Mei 2012].
- Anonim. 2012. *Kota Probolinggo*. http://www.id.wikipedia.org/wiki/Kota_Probolinggo. [4 Mei 2012].
- Asoegwu, S. N., Ohanyere, S. O., Kanu, O. P. and Iwueke, C. N. 2006. *Physical Properties of African Oil Bean Seed (Pentaclethra macrophylla)*. Journal of Agricultural Engineering International: the CIGR E-journal, Manuscript FP 05 006. Vol. VIII.
- Aviara, N. A., Sittu, S. K. and Haque, M. A. 2007. *Physical Properties of Guna Fruits Relevant In Bulk Handling and Mechanical Processing*. Int. Agrophysics, 21: 7-16.
- Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Lumajang. 2011. *Potensi Daerah dan Rawan Bencana*. <http://www.lumajang.go.id/rawben.php>. [4 Mei 2012].
- Dutta, S.K., Nema V. K. and Bhardwaj R. K. 1988. *Physical Properties Grain*. J. of Agr. Eng. Res. 39: 259-268.
- Galeri Pemerintah Kabupaten banyuwangi. 2011. *Geologi*. <http://www.banyuwangikab.go.id/profile/geologi.html>. [4 Mei 2012].
- Handayani, S. 1990. *Sawo Durian: Buah Langka yang Banyak Digemari*. Trubus No. 27. Maret 1990.

- Karyawati. 2007. *Studi Sifat-Sifat Fisik Buah Kenitu (Crhysophyllum cainito)*. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Keramat, J. M., Jafari, A., Rafiee, S., Keyhani, A. R., Mirasheh, R. and Mohtasebi, S. S. 2007. *Some Physical Properties of Date Fruit (cv. Mazafati)*. Journal of Agricultural Technology, 4(2): 1-9.
- Koffi, N'guessan, Ernest, A. K., Solange, T. M., Beugre, K. and Noel, Z. G. 2000. *Effect of Aqueous Extract of Chrysophyllum cainito Leaves on The Glycaemia of Diabetic Rabbits*. African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 3 (10) pp. 501-506.
- Leni. 2003. *Analisis Morfologi Tanaman*. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Maryanto dan Yuwanti. 2007. *Diktat Sifat Fisik Pangan dan Bahan Hasil Pertanian*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Mohsenin, N. N. 1970. *Physical Properties of Plant and Animal Materials*. New York: Gardon and Breach Science Publishers.
- Pabis, S.,S. D. Jayas, and S. Cenkowski. 1998. *Grain Drying Theory and Practice*. New York: John Wiley and Sons.
- Pantastico. 1989. *Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ruiz and Pavon. 1999. *Chrysophyllum cainito*. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/starapple.html>. [20 Agustus 2011].

LAMPIRAN A. BENTUK BUAH KENITU

Daerah	Kenitu Merah	Daerah	Kenitu Hijau
Jember		Jember	
J1/M/1	abovat	J1/H/1	abovat
J1/M/2	bulat	J1/H/2	eliptikal
J1/M/3	abovat	J1/H/3	oblong
J1/M/4	bulat	J1/H/4	ovat
J1/M/5	eliptikal	J1/H/5	eliptikal
J1/M/6	abovat	J1/H/6	Abovat
J1/M/7	bulat	J1/H/7	Abovat
J1/M/8	oblong	J1/H/8	Oblong
J1/M/9	eliptikal	J1/H/9	Eliptikal
J1/M/10	oblong	J1/H/10	Bulat
J1/M/11	bulat	J1/H/11	Oblong
J1/M/12	eliptikal	J1/H/12	Bulat
J1/M/13	abovat	J1/H/13	Oblong
J1/M/14	eliptikal	J1/H/14	Eliptikal
J1/M/15	abovat	J1/H/15	Eliptikal
J2/M/1	bulat	J2/H/1	Bulat
J2/M/2	bulat	J2/H/2	Bulat
J2/M/3	eliptikal	J2/H/3	Eliptikal
J2/M/4	bulat	J2/H/4	Eliptikal
J2/M/5	bulat	J2/H/5	Bulat
J2/M/6	oblong	J2/H/6	Oblong
J2/M/7	eliptikal	J2/H/7	Eliptikal
J2/M/8	eliptikal	J2/H/8	Eliptikal
J2/M/9	bulat	J2/H/9	Oblong
J2/M/10	bulat	J2/H/10	Oblong
J2/M/11	bulat	J2/H/11	Oblong
J2/M/12	oblong	J2/H/12	Eliptikal
J2/M/13	bulat	J2/H/13	Oblong
J2/M/14	eliptikal	J2/H/14	Eliptikal
J2/M/15	bulat	J2/H/15	Oblong
J3/M/1	eliptikal	J3/H/1	Oblat
J3/M/2	bulat	J3/H/2	Oblat
J3/M/3	oblat	J3/H/3	Oblat

Lanjutan

Daerah	Kenitu Merah	Daerah	Kenitu Hijau
J3/M/4	oblat	J3/H/4	Oblat
J3/M/5	oblat	J3/H/5	Eliptikal
J3/M/6	bulat	J3/H/6	Oblat
J3/M/7	bulat	J3/H/7	Oblat
J3/M/8	bulat	J3/H/8	oblat
J3/M/9	bulat	J3/H/9	eliptikal
J3/M/10	bulat	J3/H/10	eliptikal
J3/M/11	eliptikal	J3/H/11	oblat
J3/M/12	eliptikal	J3/H/12	oblat
J3/M/13	oblat	J3/H/13	oblat
J3/M/14	oblat	J3/H/14	oblat
J3/M/15	oblat	J3/H/15	eliptikal
Lumajang			
L1/M/1	bulat	L1/H/1	bulat
L1/M/2	bulat	L1/H/2	bulat
L1/M/3	bulat	L1/H/3	abovat
L1/M/4	bulat	L1/H/4	bulat
L1/M/5	irregular	L1/H/5	bulat
L1/M/6	bulat	L1/H/6	oblat
L1/M/7	eliptikal	L1/H/7	eliptikal
L1/M/8	ovat	L1/H/8	eliptikal
L1/M/9	bulat	L1/H/9	bulat
L1/M/10	bulat	L1/H/10	bulat
L1/M/11	eliptikal	L1/H/11	bulat
L1/M/12	eliptikal	L1/H/12	bulat
L1/M/13	eliptikal	L1/H/13	bulat
L1/M/14	bulat	L1/H/14	abovat
L1/M/15	bulat	L1/H/15	bulat
L2/M/1	eliptikal	L2/H/1	eliptikal
L2/M/2	eliptikal	L2/H/2	eliptikal
L2/M/3	bulat	L2/H/3	eliptikal
L2/M/4	ovat	L2/H/4	eliptikal
L2/M/5	ovat	L2/H/5	eliptikal
L2/M/6	eliptikal	L2/H/6	oblong
L2/M/7	eliptikal	L2/H/7	oblong

Lanjutan

Daerah	Kenitu Merah	Daerah	Kenitu Hijau
L2/M/8	eliptikal	L2/H/8	oblong
L2/M/9	bulat	L2/H/9	oblong
L2/M/10	eliptikal	L2/H/10	oblat
L2/M/11	eliptikal	L2/H/11	eliptikal
L2/M/12	bulat	L2/H/12	Bulat
L2/M/13	eliptikal	L2/H/13	Eliptikal
L2/M/14	bulat	L2/H/14	Bulat
L2/M/15	bulat	L2/H/15	Bulat
L3/M/1	bulat	L3/H/1	Bulat
L3/M/2	bulat	L3/H/2	Bulat
L3/M/3	bulat	L3/H/3	Oblong
L3/M/4	irregular	L3/H/4	Bulat
L3/M/5	bulat	L3/H/5	Bulat
L3/M/6	ovat	L3/H/6	Bulat
L3/M/7	bulat	L3/H/7	Oblat
L3/M/8	oblat	L3/H/8	Oblat
L3/M/9	oblong	L3/H/9	Oblat
L3/M/10	oblat	L3/H/10	Oblat
L3/M/11	bulat	L3/H/11	Bulat
L3/M/12	bulat	L3/H/12	Bulat
L3/M/13	oblat	L3/H/13	Bulat
L3/M/14	abovat	L3/H/14	Oblat
L3/M/15	oblat	L3/H/15	Oblat
Probolinggo			
P1/M/1	eliptikal	P1/H/1	Eliptikal
P1/M/2	oblat	P1/H/2	Oblong
P1/M/3	oblat	P1/H/3	Eliptikal
P1/M/4	eliptikal	P1/H/4	Bulat
P1/M/5	bulat	P1/H/5	Eliptikal
P1/M/6	eliptikal	P1/H/6	Bulat
P1/M/7	eliptikal	P1/H/7	Eliptikal
P1/M/8	bulat	P1/H/8	Oblong
P1/M/9	bulat	P1/H/9	Bulat
P1/M/10	bulat	P1/H/10	Oblong
P1/M/11	bulat	P1/H/11	Oblong

Lanjutan

Daerah	Kenitu Merah	Daerah	Kenitu Hijau
P1/M/12	eliptikal	P1/H/12	Bulat
P1/M/13	eliptikal	P1/H/13	Bulat
P1/M/14	eliptikal	P1/H/14	Eliptikal
P1/M/15	bulat	P1/H/15	Eliptikal
P2/M/1	bulat	P2/H/1	oblat
P2/M/2	ovat	P2/H/2	eliptikal
P2/M/3	eliptikal	P2/H/3	eliptikal
P2/M/4	eliptikal	P2/H/4	ovat
P2/M/5	eliptikal	P2/H/5	bulat
P2/M/6	eliptikal	P2/H/6	eliptikal
P2/M/7	ovat	P2/H/7	ovat
P2/M/8	bulat	P2/H/8	bulat
P2/M/9	ovat	P2/H/9	bulat
P2/M/10	bulat	P2/H/10	bulat
P2/M/11	bulat	P2/H/11	bulat
P2/M/12	eliptikal	P2/H/12	eliptikal
P2/M/13	ovat	P2/H/13	eliptikal
P2/M/14	ovat	P2/H/14	ovat
P2/M/15	bulat	P2/H/15	ovat
P3/M/1	eliptikal	P3/H/1	eliptikal
P3/M/2	eliptikal	P3/H/2	bulat
P3/M/3	bulat	P3/H/3	eliptikal
P3/M/4	ovat	P3/H/4	bulat
P3/M/5	ovat	P3/H/5	bulat
P3/M/6	eliptikal	P3/H/6	eliptikal
P3/M/7	eliptikal	P3/H/7	eliptikal
P3/M/8	bulat	P3/H/8	eliptikal
P3/M/9	ovat	P3/H/9	eliptikal
P3/M/10	ovat	P3/H/10	eliptikal
P3/M/11	eliptikal	P3/H/11	oblong
P3/M/12	eliptikal	P3/H/12	oblong
P3/M/13	eliptikal	P3/H/13	oblong
P3/M/14	bulat	P3/H/14	oblong
P3/M/15	eliptikal	P3/H/15	oblat

Lanjutan

Daerah	Kenitu Merah	Daerah	Kenitu Hijau
Bondowoso		Bondowoso	
B1/M/1	oblat	B1/H/1	abovat
B1/M/2	oblat	B1/H/2	eliptikal
B1/M/3	oblat	B1/H/3	bulat
B1/M/4	bulat	B1/H/4	eliptikal
B1/M/5	eliptikal	B1/H/5	eliptikal
B1/M/6	oblat	B1/H/6	eliptikal
B1/M/7	bulat	B1/H/7	bulat
B1/M/8	eliptikal	B1/H/8	bulat
B1/M/9	bulat	B1/H/9	eliptikal
B1/M/10	oblat	B1/H/10	bulat
B1/M/11	bulat	B1/H/11	bulat
B1/M/12	bulat	B1/H/12	bulat
B1/M/13	eliptikal	B1/H/13	abovat
B1/M/14	eliptikal	B1/H/14	abovat
B1/M/15	oblat	B1/H/15	bulat
B2/M/1	oblat	B2/H/1	abovat
B2/M/2	oblat	B2/H/2	oblat
B2/M/3	oblat	B2/H/3	eliptikal
B2/M/4	oblat	B2/H/4	eliptikal
B2/M/5	oblat	B2/H/5	eliptikal
B2/M/6	eliptikal	B2/H/6	eliptikal
B2/M/7	oblat	B2/H/7	eliptikal
B2/M/8	bulat	B2/H/8	eliptikal
B2/M/9	eliptikal	B2/H/9	eliptikal
B2/M/10	oblat	B2/H/10	oblat
B2/M/11	oblat	B2/H/11	oblat
B2/M/12	oblat	B2/H/12	eliptikal
B2/M/13	bulat	B2/H/13	eliptikal
B2/M/14	bulat	B2/H/14	bulat
B2/M/15	eliptikal	B2/H/15	bulat
B3/M/1	eliptikal	B3/H/1	oblong
B3/M/2	eliptikal	B3/H/2	eliptikal
B3/M/3	oblat	B3/H/3	oblong
B3/M/4	oblat	B3/H/4	eliptikal

Lanjutan

Daerah	Kenitu Merah	Daerah	Kenitu Hijau
B3/M/5	oblat	B3/H/5	oblong
B3/M/6	bulat	B3/H/6	abovat
B3/M/7	oblong	B3/H/7	Eliptikal
B3/M/8	bulat	B3/H/8	Oblong
B3/M/9	eliptikal	B3/H/9	Ovat
B3/M/10	bulat	B3/H/10	Eliptikal
B3/M/11	bulat	B3/H/11	Bulat
B3/M/12	bulat	B3/H/12	Eliptikal
B3/M/13	eliptikal	B3/H/13	Abovat
B3/M/14	eliptikal	B3/H/14	Eliptikal
B3/M/15	bulat	B3/H/15	Abovat
Banyuwangi			
W1/M/1	bulat	W1/H/1	Eliptikal
W1/M/2	bulat	W1/H/2	Ovat
W1/M/3	bulat	W1/H/3	Ovat
W1/M/4	eliptikal	W1/H/4	Eliptikal
W1/M/5	ovat	W1/H/5	Eliptikal
W1/M/6	bulat	W1/H/6	Bulat
W1/M/7	eliptikal	W1/H/7	Bulat
W1/M/8	eliptikal	W1/H/8	Eliptikal
W1/M/9	eliptikal	W1/H/9	Eliptikal
W1/M/10	eliptikal	W1/H/10	Ovat
W1/M/11	eliptikal	W1/H/11	Ovat
W1/M/12	bulat	W1/H/12	Ovat
W1/M/13	bulat	W1/H/13	Ovat
W1/M/14	bulat	W1/H/14	Oblat
W1/M/15	bulat	W1/H/15	Ovat
W2/M/1	bulat	W2/H/1	Bulat
W2/M/2	oblong	W2/H/2	Eliptikal
W2/M/3	bulat	W2/H/3	Bulat
W2/M/4	bulat	W2/H/4	Eliptikal
W2/M/5	ovat	W2/H/5	Bulat
W2/M/6	oblat	W2/H/6	Eliptikal
W2/M/7	eliptikal	W2/H/7	Bulat
W2/M/8	eliptikal	W2/H/8	Bulat

Lanjutan

Daerah	Kenitu Merah	Daerah	Kenitu Hijau
W2/M/9	ovata	W2/H/9	Eliptikal
W2/M/10	bulata	W2/H/10	Bulata
W2/M/11	eliptikal	W2/H/11	Ovata
W2/M/12	eliptikal	W2/H/12	Ovata
W2/M/13	Bulata	W2/H/13	Ovata
W2/M/14	Bulata	W2/H/14	Ovata
W2/M/15	oblong	W2/H/15	Ovata
W3/M/1	Bulata	W3/H/1	Ovata
W3/M/2	oblong	W3/H/2	Ovata
W3/M/3	Bulata	W3/H/3	Ovata
W3/M/4	Bulata	W3/H/4	Ovata
W3/M/5	Bulata	W3/H/5	Bulata
W3/M/6	eliptikal	W3/H/6	Bulata
W3/M/7	eliptikal	W3/H/7	Ribbed
W3/M/8	eliptikal	W3/H/8	ovata
W3/M/9	eliptikal	W3/H/9	ovata
W3/M/10	eliptikal	W3/H/10	eliptikal
W3/M/11	Oblata	W3/H/11	eliptikal
W3/M/12	eliptikal	W3/H/12	eliptikal
W3/M/13	eliptikal	W3/H/13	eliptikal
W3/M/14	eliptikal	W3/H/14	eliptikal
W3/M/15	eliptikal	W3/H/15	bulata

LAMPIRAN B. IRISAN BUAH KENTU**Bentuk Bulat****Bentuk Eliptikal****Bentuk Oblat****Bentuk Ovat****Bentuk Abovat****Bentuk Oblong**

Lanjutan



Bentuk Irregular



Bentuk Ribbed



**LAMPIRAN C. PENGUKURAN Dg, VOLUME, SPHERISITAS DAN LUAS
PERMUKAAN BUAH KENITU**

Daerah	A (cm)	B (cm)	C (cm)	Dg (cm)	Volume (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)
Jember							
J1/M/1	6,387	5,950	5,853	6,059	116,511	0,949	0,990
J1/M/2	6,633	5,667	5,820	6,026	114,593	0,908	0,995
J1/M/3	7,020	6,383	6,270	6,550	147,172	0,933	0,916
J1/M/4	7,227	6,683	6,460	6,782	163,432	0,939	0,884
J1/M/5	7,253	6,110	6,227	6,510	144,547	0,898	0,920
J1/M/6	6,760	5,963	5,833	6,172	123,176	0,913	0,971
J1/M/7	6,870	5,910	5,873	6,201	124,912	0,903	0,966
J1/M/8	6,503	5,870	5,907	6,087	118,111	0,936	0,985
J1/M/9	6,720	5,663	5,567	5,961	110,971	0,887	1,005
J1/M/10	6,813	5,947	5,680	6,128	120,547	0,899	0,978
J1/M/11	6,470	5,763	5,787	5,998	113,026	0,927	1,000
J1/M/12	6,777	5,837	5,230	5,914	108,357	0,873	1,012
J1/M/13	6,527	5,650	5,873	6,005	113,449	0,920	0,998
J1/M/14	6,120	5,380	5,283	5,582	91,120	0,912	1,074
J1/M/15	6,483	5,620	5,357	5,801	102,236	0,895	1,033
J2							
J2/M/1	6,783	5,483	5,353	5,839	104,300	0,861	1,025
J2/M/2	6,980	5,217	5,037	5,682	96,065	0,814	1,050
J2/M/3	7,267	6,013	6,020	6,407	137,791	0,882	0,935
J2/M/4	6,757	5,090	5,073	5,588	91,394	0,827	1,069
J2/M/5	7,633	6,337	6,250	6,711	158,354	0,879	0,892
J2/M/6	7,467	6,217	6,427	6,682	156,258	0,895	0,897
J2/M/7	6,523	5,190	5,240	5,619	92,927	0,861	1,065
J2/M/8	6,963	5,557	5,583	6,000	113,161	0,862	0,997
J2/M/9	6,973	4,870	4,907	5,503	87,283	0,789	1,083
J2/M/10	6,483	5,133	5,280	5,601	92,046	0,864	1,068
J2/M/11	6,687	4,757	4,823	5,353	80,359	0,801	1,114
J2/M/12	6,587	5,383	5,370	5,753	99,739	0,873	1,041
J2/M/13	6,890	5,580	5,663	6,016	114,051	0,873	0,995
J2/M/14	6,687	5,123	5,060	5,576	90,800	0,834	1,072
J2/M/15	7,447	5,767	5,657	6,239	127,239	0,838	0,958
J3							
J3/M/1	6,340	5,923	6,120	6,125	120,387	0,966	0,979
J3/M/2	6,120	5,953	5,873	5,981	112,091	0,977	1,003

Lanjutan

Daerah	A (cm)	B (cm)	C (cm)	Dg (cm)	Volume (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)
J3/M/3	6,340	5,910	6,257	6,166	122,798	0,973	0,973
J3/M/4	6,330	6,060	5,933	6,106	119,220	0,965	0,983
J3/M/5	6,413	6,153	6,160	6,241	127,335	0,973	0,961
J3/M/6	6,920	6,603	6,510	6,675	155,820	0,965	0,899
J3/M/7	7,323	7,170	7,177	7,223	197,389	0,986	0,831
J3/M/8	7,153	6,560	6,613	6,770	162,557	0,946	0,886
J3/M/9	7,420	6,447	7,113	6,981	178,232	0,941	0,859
J3/M/10	6,660	6,163	6,147	6,319	132,161	0,949	0,949
J3/M/11	5,683	5,150	5,277	5,365	80,899	0,944	1,118
J3/M/12	5,863	5,163	5,027	5,339	79,713	0,911	1,123
J3/M/13	5,923	5,447	5,550	5,636	93,791	0,952	1,064
J3/M/14	5,627	5,460	5,350	5,478	86,094	0,974	1,095
J3/M/15	6,217	5,750	5,653	5,868	105,853	0,944	1,022
Lumajang							
L1/M/1	5,513	5,410	5,317	5,413	83,066	0,982	1,108
L1/M/2	5,817	5,413	5,310	5,509	87,580	0,947	1,089
L1/M/3	5,907	5,703	5,573	5,726	98,348	0,969	1,048
L1/M/4	5,637	5,410	5,220	5,420	83,380	0,961	1,107
L1/M/5	5,907	5,823	5,807	5,845	104,620	0,990	1,026
L1/M/6	6,457	6,243	6,123	6,273	129,296	0,972	0,956
L1/M/7	6,613	5,657	5,587	5,934	109,473	0,897	1,010
L1/M/8	6,813	6,507	6,547	6,621	152,024	0,972	0,906
L1/M/9	6,813	6,507	6,547	6,621	152,024	0,972	0,906
L1/M/10	6,217	5,973	6,100	6,096	118,653	0,981	0,984
L1/M/11	8,727	7,720	7,703	8,036	271,843	0,921	0,746
L1/M/12	8,263	7,127	6,937	7,420	213,977	0,898	0,807
L1/M/13	8,567	7,323	6,937	7,578	227,952	0,885	0,790
L1/M/14	6,963	6,803	6,553	6,771	162,620	0,972	0,886
L1/M/15	7,130	6,643	6,553	6,771	162,596	0,950	0,886
L2/M/1	5,983	5,617	5,657	5,750	99,576	0,961	1,043
L2/M/2	6,653	5,923	5,820	6,121	120,144	0,920	0,979
L2/M/3	6,167	6,017	5,943	6,042	115,507	0,980	0,993
L2/M/4	6,453	5,710	5,810	5,982	112,142	0,927	1,002
L2/M/5	6,700	6,390	6,207	6,429	139,190	0,960	0,933

Lanjutan

Daerah	A (cm)	B (cm)	C (cm)	Dg (cm)	Volume (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)
L2/M/6	6,927	6,217	6,133	6,416	138,341	0,926	0,934
L2/M/7	7,067	6,217	6,047	6,428	139,143	0,910	0,932
L2/M/8	7,063	6,477	6,353	6,624	152,243	0,938	0,905
L2/M/9	6,913	6,857	6,533	6,766	162,222	0,979	0,887
L2/M/10	7,350	6,217	6,533	6,683	156,370	0,909	0,897
L2/M/11	7,417	6,213	7,067	6,880	170,578	0,928	0,871
L2/M/12	8,217	7,713	7,527	7,814	249,870	0,951	0,768
L2/M/13	7,453	7,357	7,157	7,321	205,549	0,982	0,819
L2/M/14	8,053	7,460	7,333	7,609	230,775	0,945	0,788
L2/M/15	7,657	7,270	7,523	7,482	219,360	0,977	0,802
L3/M/1	5,687	5,160	5,277	5,370	81,104	0,944	1,117
L3/M/2	5,867	5,163	5,027	5,340	79,758	0,910	1,122
L3/M/3	5,927	5,443	5,553	5,637	93,843	0,951	1,064
L3/M/4	5,630	5,457	5,353	5,479	86,146	0,973	1,095
L3/M/5	6,217	5,753	5,660	5,872	106,039	0,945	1,021
L3/M/6	6,340	5,927	6,120	6,127	120,455	0,966	0,979
L3/M/7	6,127	5,960	5,877	5,987	112,402	0,977	1,002
L3/M/8	6,337	5,913	6,260	6,167	122,869	0,973	0,973
L3/M/9	6,330	6,063	5,937	6,108	119,352	0,965	0,982
L3/M/10	6,417	6,157	6,157	6,242	127,401	0,973	0,961
L3/M/11	6,917	6,610	6,520	6,680	156,142	0,966	0,898
L3/M/12	7,327	7,177	7,170	7,224	197,479	0,986	0,831
L3/M/13	7,160	6,567	6,613	6,775	162,874	0,946	0,885
L3/M/14	7,417	6,447	7,110	6,979	178,069	0,941	0,859
L3/M/15	6,663	6,170	6,150	6,323	132,442	0,949	0,949
Probolinggo							
P1/M/1	7,117	6,230	6,127	6,476	142,286	0,910	0,925
P1/M/2	6,487	6,453	6,120	6,351	134,193	0,979	0,945
P1/M/3	6,257	5,933	6,047	6,077	117,579	0,971	0,987
P1/M/4	6,487	5,990	6,070	6,178	123,541	0,952	0,971
P1/M/5	5,830	5,630	5,490	5,648	94,389	0,969	1,062
P1/M/6	5,987	5,563	5,347	5,626	93,277	0,940	1,066
P1/M/7	5,773	5,163	5,090	5,334	79,478	0,924	1,124
P1/M/8	5,580	5,423	5,250	5,416	83,221	0,971	1,108

Lanjutan

Daerah	A (cm)	B (cm)	C (cm)	Dg (cm)	Volume (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)
P1/M/9	6,160	5,453	5,387	5,656	94,784	0,918	1,060
P1/M/10	5,583	5,140	4,950	5,218	74,411	0,935	1,149
P1/M/11	5,350	5,140	4,250	4,889	61,218	0,914	1,224
P1/M/12	5,520	5,080	4,870	5,150	71,533	0,933	1,164
P1/M/13	6,110	5,573	5,440	5,701	97,035	0,933	1,052
P1/M/14	5,873	5,620	5,470	5,652	94,576	0,962	1,061
P1/M/15	5,787	5,357	5,260	5,463	85,405	0,944	1,098
P2/M/1	6,220	5,940	5,987	6,048	115,860	0,972	0,992
P2/M/2	6,460	6,113	5,980	6,181	123,704	0,957	0,970
P2/M/3	6,523	5,623	5,487	5,860	105,425	0,898	1,022
P2/M/4	6,273	5,530	5,480	5,750	99,581	0,917	1,042
P2/M/5	6,170	5,467	5,240	5,612	92,579	0,910	1,068
P2/M/6	6,353	5,620	5,547	5,829	103,739	0,917	1,028
P2/M/7	5,793	5,467	5,487	5,580	91,019	0,963	1,075
P2/M/8	5,570	5,460	5,377	5,468	85,651	0,982	1,097
P2/M/9	6,177	5,430	5,383	5,652	94,576	0,915	1,061
P2/M/10	5,420	5,120	5,210	5,249	75,732	0,968	1,143
P2/M/11	8,450	6,850	6,660	7,278	201,927	0,861	0,822
P2/M/12	8,370	7,057	6,980	7,443	215,950	0,889	0,805
P2/M/13	8,430	6,137	6,230	6,856	168,819	0,813	0,870
P2/M/14	8,350	6,393	6,170	6,906	172,533	0,827	0,865
P2/M/15	6,553	6,487	6,270	6,436	139,612	0,982	0,932
P3/M/1	7,417	6,213	7,067	6,880	170,578	0,928	0,871
P3/M/2	8,217	7,713	7,527	7,814	249,870	0,951	0,768
P3/M/3	7,453	7,357	7,157	7,321	205,549	0,982	0,819
P3/M/4	8,053	7,460	7,333	7,609	230,775	0,945	0,788
P3/M/5	7,657	7,270	7,523	7,482	219,360	0,977	0,802
P3/M/6	5,983	5,617	5,657	5,750	99,576	0,961	1,043
P3/M/7	6,653	5,923	5,820	6,121	120,144	0,920	0,979
P3/M/8	6,167	6,017	5,943	6,042	115,507	0,980	0,993
P3/M/9	6,453	5,710	5,810	5,982	112,142	0,927	1,002
P3/M/10	6,700	6,390	6,207	6,429	139,190	0,960	0,933
P3/M/11	5,240	4,513	4,360	4,689	54,012	0,895	1,277
P3/M/12	5,857	4,550	4,410	4,898	61,556	0,836	1,220
P3/M/13	5,523	4,933	4,830	5,087	68,939	0,921	1,179

Lanjutan

Daerah	A (cm)	B (cm)	C (cm)	Dg (cm)	Volume (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)
P3/M/14	5,813	4,950	4,810	5,173	72,502	0,890	1,158
P3/M/15	5,927	4,967	4,913	5,249	75,757	0,886	1,141
Bondowoso							
B1/M/1	6,380	6,060	6,287	6,241	127,317	0,978	0,961
B1/M/2	6,150	5,857	5,853	5,952	110,434	0,968	1,008
B1/M/3	6,077	5,760	5,980	5,937	109,638	0,977	1,010
B1/M/4	6,160	5,877	5,937	5,990	112,571	0,972	1,002
B1/M/5	5,687	5,140	4,983	5,262	76,298	0,925	1,139
B1/M/6	5,890	5,780	5,773	5,814	102,954	0,987	1,032
B1/M/7	6,110	5,573	5,440	5,701	97,035	0,933	1,052
B1/M/8	5,873	5,620	5,470	5,652	94,576	0,962	1,061
B1/M/9	5,787	5,357	5,260	5,463	85,405	0,944	1,098
B1/M/10	5,583	5,140	4,950	5,218	74,411	0,935	1,149
B1/M/11	5,350	5,140	4,250	4,889	61,218	0,914	1,224
B1/M/12	5,520	5,080	4,870	5,150	71,533	0,933	1,164
B1/M/13	5,553	5,237	4,750	5,169	72,356	0,931	1,159
B1/M/14	6,470	6,157	6,277	6,300	130,964	0,974	0,952
B1/M/15	6,313	6,017	6,310	6,212	125,550	0,984	0,966
B2/M/1	6,883	6,170	6,777	6,602	150,756	0,959	0,908
B2/M/2	6,780	6,247	6,443	6,486	142,943	0,957	0,925
B2/M/3	6,567	5,930	6,450	6,309	131,563	0,961	0,950
B2/M/4	6,530	5,880	6,450	6,280	129,725	0,962	0,955
B2/M/5	6,170	5,990	5,983	6,047	115,832	0,980	0,992
B2/M/6	5,920	5,260	5,107	5,418	83,295	0,915	1,106
B2/M/7	6,053	5,363	5,920	5,771	100,676	0,953	1,039
B2/M/8	5,250	4,920	4,887	5,016	66,117	0,955	1,196
B2/M/9	5,670	4,687	4,653	4,982	64,772	0,879	1,202
B2/M/10	5,977	5,260	5,337	5,514	87,876	0,923	1,087
B2/M/11	5,353	5,123	5,050	5,174	72,551	0,966	1,159
B2/M/12	6,030	5,313	5,880	5,733	98,681	0,951	1,046
B2/M/13	6,883	6,273	6,783	6,641	153,431	0,965	0,903
B2/M/14	5,867	5,200	5,267	5,436	84,160	0,927	1,103
B2/M/15	5,887	5,290	5,317	5,491	86,724	0,933	1,092

Lanjutan

Daerah	A (cm)	B (cm)	C (cm)	Dg (cm)	Volume (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)
B3/M/1	5,683	5,150	5,277	5,365	80,899	0,944	1,118
B3/M/2	5,863	5,163	5,027	5,339	79,713	0,911	1,123
B3/M/3	5,923	5,447	5,550	5,636	93,791	0,952	1,064
B3/M/4	5,627	5,460	5,350	5,478	86,094	0,974	1,095
B3/M/5	6,217	5,750	5,653	5,868	105,853	0,944	1,022
B3/M/6	6,687	4,757	4,823	5,353	80,359	0,801	1,114
B3/M/7	6,587	5,383	5,370	5,753	99,739	0,873	1,041
B3/M/8	6,890	5,580	5,663	6,016	114,051	0,873	0,995
B3/M/9	6,687	5,123	5,060	5,576	90,800	0,834	1,072
B3/M/10	7,447	5,767	5,657	6,239	127,239	0,838	0,958
B3/M/11	7,267	6,013	6,020	6,407	137,791	0,882	0,935
B3/M/12	7,467	6,217	6,427	6,682	156,258	0,895	0,897
B3/M/13	7,633	6,337	6,250	6,711	158,354	0,879	0,892
B3/M/14	7,440	5,767	5,653	6,236	127,050	0,838	0,958
B3/M/15	6,963	5,557	5,583	6,000	113,161	0,862	0,997
Banyuwangi							
W1/M/1	5,867	5,770	5,430	5,686	96,281	0,969	1,055
W1/M/2	5,477	5,147	5,207	5,275	76,873	0,963	1,137
W1/M/3	5,983	5,260	5,163	5,457	85,120	0,912	1,098
W1/M/4	6,123	5,190	5,020	5,424	83,567	0,886	1,104
W1/M/5	6,280	5,267	5,223	5,569	90,493	0,887	1,075
W1/M/6	5,523	5,063	4,947	5,172	72,464	0,936	1,159
W1/M/7	5,670	4,770	4,923	5,106	69,748	0,901	1,173
W1/M/8	5,473	4,807	4,627	4,956	63,758	0,905	1,209
W1/M/9	5,163	4,573	4,380	4,694	54,176	0,909	1,277
W1/M/10	5,157	4,550	4,477	4,718	55,018	0,915	1,270
W1/M/11	5,363	4,367	4,273	4,643	52,423	0,866	1,289
W1/M/12	5,063	4,630	4,660	4,780	57,224	0,944	1,255
W1/M/13	4,530	4,460	4,507	4,498	47,691	0,994	1,334
W1/M/14	4,767	4,640	4,567	4,657	52,906	0,977	1,288
W1/M/15	5,067	4,733	4,680	4,824	58,791	0,952	1,243
W2/M/1	5,713	5,410	5,383	5,500	87,159	0,963	1,091
W2/M/2	5,810	5,067	5,253	5,368	81,004	0,924	1,117
W2/M/3	5,713	5,227	5,463	5,464	85,457	0,956	1,098
W2/M/4	5,717	5,110	5,307	5,372	81,201	0,940	1,116

Lanjutan

Daerah	A (cm)	B (cm)	C (cm)	Dg (cm)	Volume (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)
W2/M/5	5,560	4,933	5,080	5,184	72,988	0,932	1,157
W2/M/6	5,330	5,260	5,200	5,263	76,364	0,987	1,140
W2/M/7	5,737	5,157	5,070	5,313	78,561	0,926	1,128
W2/M/8	5,687	5,067	5,087	5,272	76,769	0,927	1,137
W2/M/9	5,663	4,977	5,030	5,214	74,259	0,921	1,150
W2/M/10	5,307	5,180	5,050	5,178	72,714	0,976	1,159
W2/M/11	5,590	4,900	4,707	5,052	67,530	0,904	1,186
W2/M/12	5,110	4,557	4,320	4,651	52,690	0,910	1,289
W2/M/13	4,980	4,440	4,377	4,591	50,691	0,922	1,306
W2/M/14	4,903	4,710	4,537	4,714	54,881	0,961	1,272
W2/M/15	5,520	4,407	4,337	4,725	55,256	0,856	1,266
W3/M/1	6,020	5,773	5,737	5,842	104,437	0,970	1,027
W3/M/2	5,883	5,203	5,300	5,454	84,987	0,927	1,099
W3/M/3	5,460	5,130	5,173	5,252	75,902	0,962	1,142
W3/M/4	5,650	5,620	5,503	5,591	91,534	0,990	1,073
W3/M/5	5,517	5,307	5,343	5,388	81,938	0,977	1,113
W3/M/6	5,750	5,210	5,060	5,332	79,402	0,927	1,124
W3/M/7	5,180	5,173	5,150	5,168	72,291	0,998	1,161
W3/M/8	5,653	4,903	5,013	5,180	72,794	0,916	1,157
W3/M/9	5,670	5,060	4,970	5,224	74,690	0,921	1,147
W3/M/10	5,420	4,907	4,947	5,086	68,908	0,938	1,179
W3/M/11	5,473	5,213	5,130	5,270	76,676	0,963	1,138
W3/M/12	5,363	5,010	5,127	5,165	72,157	0,963	1,162
W3/M/13	5,177	4,717	4,770	4,884	61,007	0,943	1,228
W3/M/14	5,227	4,417	4,460	4,687	53,930	0,897	1,278
W3/M/15	5,053	4,460	4,510	4,667	53,243	0,924	1,285
Jember							
J1/H/1	7,127	6,077	6,030	6,392	136,786	0,897	0,937
J1/H/2	6,487	5,570	5,460	5,821	103,334	0,897	1,029
J1/H/3	6,737	5,817	5,877	6,129	120,621	0,910	0,978
J1/H/4	6,950	6,320	6,160	6,468	141,728	0,931	0,927
J1/H/5	7,173	6,137	6,320	6,528	145,728	0,910	0,918
J1/H/6	6,890	6,240	6,330	6,480	142,554	0,941	0,925
J1/H/7	6,883	5,723	5,937	6,161	122,508	0,895	0,972
J1/H/8	6,457	5,527	5,460	5,797	102,056	0,898	1,033

Lanjutan

Daerah	A (cm)	B (cm)	C (cm)	Dg (cm)	Volume (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)
J1/H/9	6,580	5,560	5,640	5,909	108,082	0,898	1,014
J1/H/10	6,870	5,760	5,957	6,177	123,468	0,899	0,970
J1/H/11	6,917	5,320	5,290	5,795	101,962	0,838	1,031
J1/H/12	6,190	5,390	5,440	5,662	95,072	0,915	1,059
J1/H/13	6,587	5,470	5,627	5,874	106,188	0,892	1,020
J1/H/14	6,830	4,813	4,910	5,445	84,552	0,797	1,095
J1/H/15	6,860	4,953	5,057	5,559	90,004	0,810	1,073
J2/H/1	7,267	6,013	6,020	6,407	137,791	0,882	0,935
J2/H/2	7,467	6,217	6,427	6,682	156,258	0,895	0,897
J2/H/3	7,633	6,337	6,250	6,711	158,354	0,879	0,892
J2/H/4	7,440	5,767	5,653	6,236	127,050	0,838	0,958
J2/H/5	6,963	5,557	5,583	6,000	113,161	0,862	0,997
J2/H/6	6,757	5,090	5,073	5,588	91,394	0,827	1,069
J2/H/7	6,687	5,387	5,353	5,777	101,001	0,864	1,036
J2/H/8	6,580	5,387	5,370	5,752	99,700	0,874	1,041
J2/H/9	6,987	5,213	5,037	5,682	96,095	0,813	1,050
J2/H/10	6,890	5,577	5,660	6,014	113,916	0,873	0,995
J2/H/11	6,687	5,120	5,057	5,573	90,681	0,833	1,072
J2/H/12	6,483	5,133	5,280	5,601	92,046	0,864	1,068
J2/H/13	6,687	4,760	4,827	5,356	80,471	0,801	1,113
J2/H/14	6,523	5,190	5,240	5,619	92,927	0,861	1,065
J2/H/15	6,970	4,867	4,907	5,501	87,181	0,789	1,083
J3/H/1	7,307	5,850	5,750	6,264	128,741	0,857	0,955
J3/H/2	6,643	5,757	5,763	6,041	115,453	0,909	0,992
J3/H/3	7,120	6,423	6,263	6,592	150,044	0,926	0,909
J3/H/4	6,913	5,620	5,430	5,953	110,509	0,861	1,005
J3/H/5	6,560	5,930	6,457	6,309	131,565	0,962	0,950
J3/H/6	7,680	7,360	7,210	7,414	213,475	0,965	0,809
J3/H/7	7,863	7,137	6,953	7,307	204,394	0,929	0,821
J3/H/8	7,950	7,843	7,877	7,890	257,267	0,992	0,760
J3/H/9	8,133	7,107	6,870	7,350	208,001	0,904	0,815
J3/H/10	7,660	6,967	7,220	7,277	201,820	0,950	0,824
J3/H/11	5,233	4,517	4,357	4,687	53,942	0,896	1,278
J3/H/12	5,853	4,547	4,403	4,894	61,383	0,836	1,221
J3/H/13	5,523	4,933	4,820	5,083	68,796	0,920	1,179

Lanjutan

Daerah	A (cm)	B (cm)	C (cm)	Dg (cm)	Volume (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)
J3/H/14	5,813	4,947	4,803	5,169	72,353	0,889	1,159
J3/H/15	5,923	4,963	4,910	5,246	75,613	0,886	1,142
Lumajang							
L1/H/1	5,437	5,073	4,953	5,150	71,564	0,947	1,165
L1/H/2	5,413	5,187	5,163	5,253	75,938	0,970	1,142
L1/H/3	5,457	4,797	4,713	4,978	64,620	0,912	1,204
L1/H/4	5,377	5,350	5,237	5,321	78,903	0,990	1,128
L1/H/5	4,973	4,607	4,637	4,736	55,644	0,952	1,267
L1/H/6	6,587	6,263	6,313	6,386	136,428	0,970	0,939
L1/H/7	6,790	6,383	6,143	6,433	139,475	0,947	0,932
L1/H/8	6,987	6,427	6,187	6,525	145,508	0,934	0,919
L1/H/9	6,257	6,170	5,953	6,125	120,382	0,979	0,979
L1/H/10	6,443	6,020	6,240	6,232	126,784	0,967	0,963
L1/H/11	8,057	7,663	7,680	7,798	248,375	0,968	0,769
L1/H/12	7,687	7,213	7,357	7,416	213,663	0,965	0,809
L1/H/13	7,120	6,963	6,937	7,006	180,144	0,984	0,856
L1/H/14	7,487	7,357	7,263	7,368	209,546	0,984	0,814
L1/H/15	7,347	7,057	6,963	7,120	189,095	0,969	0,843
L2/H/1	5,240	4,513	4,360	4,689	54,012	0,895	1,277
L2/H/2	5,857	4,550	4,410	4,898	61,556	0,836	1,220
L2/H/3	5,523	4,933	4,830	5,087	68,939	0,921	1,179
L2/H/4	5,813	4,950	4,810	5,173	72,502	0,890	1,158
L2/H/5	5,927	4,967	4,913	5,249	75,757	0,886	1,141
L2/H/6	7,303	5,843	5,750	6,261	128,535	0,857	0,956
L2/H/7	6,647	5,757	5,767	6,043	115,577	0,909	0,992
L2/H/8	7,113	6,420	6,263	6,589	149,826	0,926	0,910
L2/H/9	6,920	5,613	5,430	5,953	110,484	0,860	1,005
L2/H/10	6,557	5,933	6,460	6,311	131,640	0,962	0,950
L2/H/11	7,687	7,357	7,213	7,416	213,663	0,965	0,809
L2/H/12	7,863	7,140	6,950	7,307	204,392	0,929	0,821
L2/H/13	7,960	7,850	7,873	7,894	257,700	0,992	0,760
L2/H/14	8,137	7,110	6,877	7,355	208,386	0,904	0,815
L2/H/15	7,657	6,967	7,230	7,279	202,012	0,951	0,824
L3/H/1	5,853	5,537	5,510	5,631	93,536	0,962	1,065

Lanjutan

Daerah	A (cm)	B (cm)	C (cm)	Dg (cm)	Volume (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)
L3/H/2	6,277	5,253	6,213	5,895	107,316	0,939	1,016
L3/H/3	5,460	5,410	5,237	5,368	81,025	0,983	1,118
L3/H/4	5,963	5,877	5,730	5,856	105,184	0,982	1,025
L3/H/5	5,730	5,233	5,437	5,462	85,395	0,953	1,098
L3/H/6	6,487	5,967	6,180	6,207	125,287	0,957	0,966
L3/H/7	6,683	5,840	6,570	6,353	134,321	0,951	0,944
L3/H/8	6,483	5,840	6,340	6,215	125,740	0,959	0,965
L3/H/9	6,737	5,973	6,673	6,452	140,662	0,958	0,929
L3/H/10	6,440	5,973	6,367	6,257	128,289	0,972	0,959
L3/H/11	6,817	6,740	6,570	6,708	158,114	0,984	0,894
L3/H/12	6,780	6,270	6,660	6,566	148,301	0,968	0,913
L3/H/13	7,533	7,173	7,137	7,279	202,012	0,966	0,824
L3/H/14	7,560	6,717	7,443	7,230	197,978	0,956	0,829
L3/H/15	7,223	6,573	7,157	6,978	177,995	0,966	0,859
Probolinggo							
P1/H/1	6,820	6,240	6,353	6,466	141,626	0,948	0,928
P1/H/2	6,967	5,887	5,263	5,999	113,065	0,861	0,997
P1/H/3	6,467	5,663	6,060	6,054	116,252	0,936	0,990
P1/H/4	6,487	5,987	6,067	6,176	123,404	0,952	0,971
P1/H/5	5,827	5,630	5,487	5,646	94,278	0,969	1,063
P1/H/6	5,987	5,557	5,347	5,624	93,166	0,939	1,066
P1/H/7	5,823	5,570	5,460	5,616	92,767	0,964	1,068
P1/H/8	6,070	5,523	5,473	5,683	96,120	0,936	1,055
P1/H/9	6,050	5,160	5,027	5,394	82,198	0,892	1,111
P1/H/10	5,660	5,360	5,247	5,419	83,375	0,957	1,107
P1/H/11	6,917	6,610	6,520	6,680	156,142	0,966	0,898
P1/H/12	7,327	7,177	7,170	7,224	197,479	0,986	0,831
P1/H/13	7,160	6,567	6,613	6,775	162,874	0,946	0,885
P1/H/14	7,417	6,447	7,110	6,979	178,069	0,941	0,859
P1/H/15	6,663	6,170	6,150	6,323	132,442	0,949	0,949
P2/H/1	6,460	6,230	6,223	6,303	131,512	0,976	0,953
P2/H/2	6,393	5,893	5,957	6,077	117,595	0,950	0,987
P2/H/3	6,470	5,423	5,440	5,758	100,020	0,890	1,040
P2/H/4	6,277	5,563	5,467	5,758	99,991	0,917	1,041
P2/H/5	6,263	5,310	5,297	5,605	92,247	0,895	1,069

Lanjutan

Daerah	A (cm)	B (cm)	C (cm)	Dg (cm)	Volume (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)
P2/H/6	5,890	5,263	5,163	5,430	84,522	0,922	1,107
P2/H/7	5,983	5,503	5,437	5,636	93,767	0,942	1,064
P2/H/8	5,670	5,340	5,237	5,412	83,041	0,955	1,108
P2/H/9	6,240	5,267	5,323	5,592	91,637	0,896	1,071
P2/H/10	5,367	5,210	5,050	5,207	73,947	0,970	1,152
P2/H/11	7,307	6,267	6,670	6,727	161,110	0,926	0,894
P2/H/12	7,080	6,337	6,570	6,651	157,478	0,944	0,908
P2/H/13	7,353	6,540	6,457	6,758	161,687	0,927	0,886
P2/H/14	7,300	6,310	6,500	6,679	156,350	0,922	0,897
P2/H/15	7,213	6,943	6,847	6,999	181,312	0,971	0,860
P3/H/1	7,687	7,357	7,213	7,416	213,663	0,965	0,809
P3/H/2	7,863	7,140	6,950	7,307	204,392	0,929	0,821
P3/H/3	7,960	7,850	7,873	7,894	257,700	0,992	0,760
P3/H/4	8,137	7,110	6,877	7,355	208,386	0,904	0,815
P3/H/5	7,657	6,967	7,230	7,279	202,012	0,951	0,824
P3/H/6	6,927	6,217	6,133	6,416	138,341	0,926	0,934
P3/H/7	7,067	6,217	6,047	6,428	139,143	0,910	0,932
P3/H/8	7,063	6,477	6,353	6,624	152,243	0,938	0,905
P3/H/9	6,913	6,857	6,533	6,766	162,222	0,979	0,887
P3/H/10	7,350	6,217	6,533	6,683	156,370	0,909	0,897
P3/H/11	7,303	5,843	5,750	6,261	128,535	0,857	0,956
P3/H/12	6,647	5,757	5,767	6,043	115,577	0,909	0,992
P3/H/13	7,113	6,420	6,263	6,589	149,826	0,926	0,910
P3/H/14	6,920	5,613	5,430	5,953	110,484	0,860	1,005
P3/H/15	6,557	5,933	6,460	6,311	131,640	0,962	0,950
Bondowoso							
B1/H/1	6,567	5,660	5,627	5,936	109,543	0,904	1,010
B1/H/2	6,650	5,953	5,517	6,022	114,401	0,906	0,995
B1/H/3	5,910	5,690	5,570	5,722	98,113	0,968	1,048
B1/H/4	5,913	5,147	5,077	5,366	80,930	0,907	1,117
B1/H/5	6,613	5,887	5,220	5,879	106,447	0,889	1,018
B1/H/6	6,977	6,250	5,217	6,104	119,150	0,875	0,979
B1/H/7	5,557	5,060	4,947	5,181	72,854	0,932	1,157
B1/H/8	5,627	5,093	5,113	5,272	76,759	0,937	1,137
B1/H/9	6,270	5,077	5,140	5,469	85,700	0,872	1,094

Lanjutan

Daerah	A (cm)	B (cm)	C (cm)	Dg (cm)	Volume (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)
B1/H/10	5,923	5,160	5,087	5,377	81,437	0,908	1,115
B1/H/11	6,977	6,250	5,217	6,104	119,150	0,875	0,979
B1/H/12	6,917	6,220	5,270	6,098	118,760	0,882	0,981
B1/H/13	6,987	6,250	5,343	6,156	122,218	0,881	0,972
B1/H/14	6,983	6,280	5,240	6,125	120,372	0,877	0,976
B1/H/15	5,750	5,590	5,527	5,621	93,050	0,978	1,067
B2/H/1	7,437	6,473	6,520	6,796	164,410	0,914	0,882
B2/H/2	5,870	5,777	5,790	5,812	102,841	0,990	1,032
B2/H/3	6,487	5,883	6,080	6,145	121,541	0,947	0,976
B2/H/4	5,860	5,280	5,383	5,502	87,248	0,939	1,090
B2/H/5	6,490	5,470	5,740	5,885	106,738	0,907	1,018
B2/H/6	5,620	4,950	4,990	5,178	72,714	0,921	1,158
B2/H/7	5,987	5,330	5,143	5,475	85,967	0,915	1,095
B2/H/8	5,537	5,080	5,160	5,255	76,021	0,949	1,141
B2/H/9	6,267	5,580	5,357	5,722	98,116	0,913	1,047
B2/H/10	5,587	5,160	5,080	5,271	76,708	0,943	1,138
B2/H/11	7,413	6,477	6,503	6,784	163,559	0,915	0,884
B2/H/12	7,477	6,500	6,553	6,829	166,824	0,913	0,878
B2/H/13	7,390	6,460	6,517	6,776	162,958	0,917	0,885
B2/H/14	7,317	6,427	6,340	6,680	156,157	0,913	0,897
B2/H/15	6,167	5,370	5,240	5,578	90,893	0,904	1,074
B3/H/1	6,687	5,120	5,057	5,573	90,681	0,833	1,072
B3/H/2	6,483	5,133	5,280	5,601	92,046	0,864	1,068
B3/H/3	6,687	4,760	4,827	5,356	80,471	0,801	1,113
B3/H/4	6,523	5,190	5,240	5,619	92,927	0,861	1,065
B3/H/5	6,970	4,867	4,907	5,501	87,181	0,789	1,083
B3/H/6	7,127	6,077	6,030	6,392	136,786	0,897	0,937
B3/H/7	6,487	5,570	5,460	5,821	103,334	0,897	1,029
B3/H/8	6,737	5,817	5,877	6,129	120,621	0,910	0,978
B3/H/9	6,950	6,320	6,160	6,468	141,728	0,931	0,927
B3/H/10	7,173	6,137	6,320	6,528	145,728	0,910	0,918
B3/H/11	6,470	5,763	5,787	5,998	113,026	0,927	1,000
B3/H/12	6,777	5,837	5,230	5,914	108,357	0,873	1,012
B3/H/13	6,527	5,650	5,873	6,005	113,449	0,920	0,998
B3/H/14	6,120	5,380	5,283	5,582	91,120	0,912	1,074

Lanjutan

Daerah	A (cm)	B (cm)	C (cm)	Dg (cm)	Volume (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)
B3/H/15	6,483	5,620	5,357	5,801	102,236	0,895	1,033
Banyuwangi							
W1/H/1	5,253	4,610	4,457	4,761	56,535	0,906	1,259
W1/H/2	5,580	4,670	4,710	4,970	64,290	0,891	1,205
W1/H/3	5,280	4,217	4,150	4,521	48,398	0,856	1,323
W1/H/4	5,110	4,437	4,373	4,628	51,935	0,906	1,295
W1/H/5	5,113	4,327	4,253	4,548	49,290	0,890	1,317
W1/H/6	5,200	4,940	4,867	5,000	65,484	0,962	1,200
W1/H/7	5,440	4,770	4,670	4,949	63,476	0,910	1,211
W1/H/8	5,587	4,667	4,640	4,946	63,365	0,885	1,211
W1/H/9	5,990	5,060	4,927	5,305	78,217	0,886	1,129
W1/H/10	5,753	4,760	4,647	5,030	66,656	0,874	1,190
W1/H/11	8,450	6,850	6,660	7,278	201,927	0,861	0,822
W1/H/12	8,370	7,057	6,980	7,443	215,950	0,889	0,805
W1/H/13	8,430	6,137	6,230	6,856	168,819	0,813	0,870
W1/H/14	8,350	6,393	6,170	6,906	172,533	0,827	0,865
W1/H/15	6,553	6,487	6,270	6,436	139,612	0,982	0,932
W2/H/1	4,750	4,250	4,117	4,364	43,531	0,919	1,374
W2/H/2	5,153	4,243	4,153	4,495	47,574	0,872	1,332
W2/H/3	4,467	4,110	4,173	4,247	40,131	0,951	1,412
W2/H/4	4,950	3,753	4,060	4,223	39,515	0,853	1,416
W2/H/5	4,990	4,277	4,143	4,455	46,316	0,893	1,345
W2/H/6	5,460	4,767	4,640	4,943	63,255	0,905	1,212
W2/H/7	5,543	5,120	5,060	5,237	75,226	0,945	1,145
W2/H/8	5,883	5,030	5,040	5,303	78,126	0,901	1,130
W2/H/9	5,973	5,217	4,977	5,373	81,231	0,899	1,115
W2/H/10	5,323	5,053	4,913	5,094	69,233	0,957	1,178
W2/H/11	7,330	5,867	5,913	6,335	133,199	0,864	0,945
W2/H/12	8,260	6,983	6,777	7,312	204,754	0,885	0,819
W2/H/13	8,613	7,143	6,757	7,463	217,760	0,866	0,802
W2/H/14	9,197	6,463	6,520	7,291	203,006	0,793	0,817
W2/H/15	7,510	5,950	5,790	6,372	135,522	0,848	0,938
W3/H/1	8,033	5,870	5,810	6,495	143,511	0,808	0,919
W3/H/2	8,383	6,160	6,890	7,086	186,376	0,845	0,843

Lanjutan

Daerah	A (cm)	B (cm)	C (cm)	Dg (cm)	Volume (cm ³)	Φ	S (cm ² /cm ³)
W3/H/3	9,413	6,870	6,850	7,623	232,041	0,810	0,783
W3/H/4	8,140	6,960	6,860	7,298	203,578	0,897	0,821
W3/H/5	5,213	4,670	4,480	4,778	57,132	0,916	1,254
W3/H/6	5,580	5,930	4,760	5,400	82,503	0,968	1,109
W3/H/7	5,240	4,830	4,620	4,890	61,248	0,933	1,226
W3/H/8	5,590	4,820	4,680	5,015	66,051	0,897	1,195
W3/H/9	5,757	4,987	4,830	5,176	72,628	0,899	1,158
W3/H/10	5,413	4,533	4,487	4,793	57,674	0,885	1,250
W3/H/11	5,440	4,663	4,580	4,880	60,860	0,897	1,228
W3/H/12	5,310	4,983	4,493	4,917	62,281	0,926	1,219
W3/H/13	5,033	4,253	4,310	4,519	48,332	0,898	1,326
W3/H/14	5,740	4,553	4,493	4,897	61,515	0,853	1,221
W3/H/15	4,987	4,560	4,610	4,715	54,910	0,946	1,272

Keterangan:

A = diameter terpanjang (cm)

B = diameter terpanjang yang tegak lurus terhadap a (cm)

C = diameter terpanjang yang tegak lurus terhadap a dan b (cm)

Dg = geometric mean diameter (cm)

Φ = spherisitas

S = luas permukaan (cm²/cm³)

**LAMPIRAN D. PENGUKURAN DENSITAS PARTIKEL, DENSITAS
CURAH DAN POROSITAS**

Daerah	W _a (gram)	W _w (gram)	ρ_p (gram/cm ³)	P _b (gram/cm ³)	ϵ
Jember					
J1/M/1	134,745	100	0,574	0,390	0,321
J1/M/2	121,651	120	0,503	0,390	0,226
J1/M/3	138,334	110	0,557	0,390	0,300
J1/M/4	167,454	120	0,583	0,390	0,331
J1/M/5	149,276	140	0,516	0,390	0,245
J1/M/6	136,494	110	0,554	0,390	0,296
J1/M/7	119,492	100	0,544	0,390	0,284
J1/M/8	127,094	115	0,525	0,390	0,258
J1/M/9	110,848	105	0,514	0,390	0,241
J1/M/10	139,464	120	0,538	0,390	0,275
J1/M/11	125,468	100	0,556	0,390	0,300
J1/M/12	125,425	115	0,522	0,390	0,253
J1/M/13	128,189	120	0,516	0,390	0,246
J1/M/14	103,425	90	0,535	0,390	0,271
J1/M/15	104,152	85	0,551	0,390	0,292
J2/M/1	100,488	80	0,557	0,363	0,349
J2/M/2	85,480	70	0,550	0,363	0,340
J2/M/3	119,664	90	0,571	0,363	0,365
J2/M/4	86,750	65	0,572	0,363	0,366
J2/M/5	145,466	120	0,548	0,363	0,338
J2/M/6	137,580	125	0,524	0,363	0,308
J2/M/7	91,517	80	0,534	0,363	0,320
J2/M/8	100,089	90	0,527	0,363	0,311
J2/M/9	76,204	65	0,540	0,363	0,328
J2/M/10	85,179	70	0,549	0,363	0,339
J2/M/11	80,977	65	0,555	0,363	0,346
J2/M/12	88,204	70	0,558	0,363	0,350
J2/M/13	108,428	95	0,533	0,363	0,320
J2/M/14	85,136	70	0,549	0,363	0,339
J2/M/15	122,333	110	0,527	0,363	0,311
J3/M/1	145,291	135	0,518	0,363	0,300
J3/M/2	138,387	130	0,516	0,363	0,297
J3/M/3	141,756	130	0,522	0,363	0,305

Lanjutan

Daerah	Wa (gram)	Ww (gram)	ρ_p (gram/cm ³)	Pb (gram/cm ³)	ϵ
J3/M/4	137,177	125	0,523	0,363	0,307
J3/M/5	143,560	135	0,515	0,363	0,296
J3/M/6	186,199	160	0,538	0,363	0,326
J3/M/7	176,533	155	0,532	0,363	0,319
J3/M/8	175,479	165	0,515	0,363	0,296
J3/M/9	175,857	160	0,524	0,363	0,307
J3/M/10	159,499	145	0,524	0,363	0,308
J3/M/11	95,089	85	0,528	0,363	0,313
J3/M/12	92,818	80	0,537	0,363	0,325
J3/M/13	110,496	100	0,525	0,363	0,309
J3/M/14	105,429	95	0,526	0,363	0,311
J3/M/15	118,692	105	0,531	0,363	0,317
Lumajang					
L1/M/1	103,981	100	0,510	0,400	0,215
L1/M/2	114,475	110	0,510	0,400	0,215
L1/M/3	112,355	110	0,505	0,400	0,208
L1/M/4	112,334	100	0,529	0,400	0,244
L1/M/5	130,967	115	0,532	0,400	0,249
L1/M/6	150,049	140	0,517	0,400	0,227
L1/M/7	126,213	125	0,502	0,400	0,204
L1/M/8	177,918	135	0,569	0,400	0,296
L1/M/9	180,963	175	0,508	0,400	0,213
L1/M/10	180,963	175	0,508	0,400	0,213
L1/M/11	285,212	280	0,505	0,400	0,207
L1/M/12	265,327	260	0,505	0,400	0,208
L1/M/13	255,475	250	0,505	0,400	0,208
L1/M/14	199,714	195	0,506	0,400	0,209
L1/M/15	189,840	160	0,543	0,400	0,263
L2/M/1	110,521	100	0,525	0,400	0,238
L2/M/2	136,313	125	0,522	0,400	0,233
L2/M/3	137,106	125	0,523	0,400	0,235
L2/M/4	127,536	115	0,526	0,400	0,239
L2/M/5	154,449	135	0,534	0,400	0,250
L2/M/6	159,372	140	0,532	0,400	0,248
L2/M/7	158,045	135	0,539	0,400	0,258

Lanjutan

Daerah	Wa (gram)	Ww (gram)	ρ_p (gram/cm ³)	Pb (gram/cm ³)	ϵ
L2/M/8	180,510	165	0,522	0,400	0,234
L2/M/9	201,610	180	0,528	0,400	0,243
L2/M/10	180,323	175	0,507	0,400	0,212
L2/M/11	204,589	190	0,518	0,400	0,228
L2/M/12	205,675	190	0,520	0,400	0,230
L2/M/13	211,223	195	0,520	0,400	0,231
L2/M/14	208,358	185	0,530	0,400	0,245
L2/M/15	207,620	185	0,529	0,400	0,243
L3/M/1	95,089	75	0,559	0,363	0,351
L3/M/2	92,818	75	0,553	0,363	0,344
L3/M/3	110,496	100	0,525	0,363	0,309
L3/M/4	105,430	95	0,526	0,363	0,311
L3/M/5	118,692	105	0,531	0,363	0,317
L3/M/6	145,291	135	0,518	0,363	0,300
L3/M/7	138,387	130	0,516	0,363	0,297
L3/M/8	141,756	130	0,522	0,363	0,305
L3/M/9	137,177	125	0,523	0,363	0,307
L3/M/10	143,560	135	0,515	0,363	0,296
L3/M/11	186,199	150	0,554	0,363	0,345
L3/M/12	176,534	155	0,532	0,363	0,319
L3/M/13	175,480	165	0,515	0,363	0,296
L3/M/14	175,857	160	0,524	0,363	0,307
L3/M/15	159,499	145	0,524	0,363	0,308
Probolinggo					
P1/M/1	152,761	145	0,513	0,419	0,184
P1/M/2	152,488	145	0,513	0,419	0,183
P1/M/3	135,566	125	0,520	0,419	0,195
P1/M/4	134,111	125	0,518	0,419	0,191
P1/M/5	104,343	100	0,511	0,419	0,180
P1/M/6	99,094	90	0,524	0,419	0,201
P1/M/7	113,319	100	0,531	0,419	0,212
P1/M/8	89,159	75	0,543	0,419	0,229
P1/M/9	95,448	75	0,560	0,419	0,252
P1/M/10	88,026	80	0,524	0,419	0,201
P1/M/11	76,475	65	0,541	0,419	0,226

Lanjutan

Daerah	Wa (gram)	Ww (gram)	ρ_p (gram/cm ³)	Pb (gram/cm ³)	ϵ
P1/M/12	81,421	60	0,576	0,419	0,273
P1/M/13	112,898	105	0,518	0,419	0,192
P1/M/14	111,011	100	0,526	0,419	0,204
P1/M/15	101,661	90	0,530	0,419	0,211
P2/M/1	130,295	130	0,501	0,394	0,212
P2/M/2	136,618	110	0,554	0,394	0,288
P2/M/3	122,095	100	0,550	0,394	0,283
P2/M/4	108,645	100	0,521	0,394	0,243
P2/M/5	100,779	80	0,557	0,394	0,293
P2/M/6	113,779	80	0,587	0,394	0,328
P2/M/7	101,698	80	0,560	0,394	0,296
P2/M/8	95,398	70	0,577	0,394	0,316
P2/M/9	103,701	80	0,565	0,394	0,302
P2/M/10	87,726	60	0,594	0,394	0,336
P2/M/11	183,423	160	0,534	0,394	0,262
P2/M/12	207,037	190	0,521	0,394	0,244
P2/M/13	147,738	135	0,523	0,394	0,245
P2/M/14	157,071	135	0,538	0,394	0,266
P2/M/15	156,746	155	0,503	0,394	0,215
P3/M/1	204,589	190	0,518	0,400	0,228
P3/M/2	205,675	195	0,513	0,400	0,221
P3/M/3	211,223	205	0,507	0,400	0,212
P3/M/4	208,358	200	0,510	0,400	0,216
P3/M/5	207,620	190	0,522	0,400	0,234
P3/M/6	110,521	95	0,538	0,400	0,256
P3/M/7	136,313	120	0,532	0,400	0,248
P3/M/8	137,106	125	0,523	0,400	0,235
P3/M/9	127,536	115	0,526	0,400	0,239
P3/M/10	154,449	145	0,516	0,400	0,224
P3/M/11	63,961	50	0,561	0,400	0,287
P3/M/12	68,801	55	0,556	0,400	0,280
P3/M/13	78,641	60	0,567	0,400	0,295
P3/M/14	80,919	75	0,519	0,400	0,229
P3/M/15	83,206	75	0,526	0,400	0,239

Lanjutan

Daerah	Wa (gram)	Ww (gram)	ρ_p (gram/cm ³)	Pb (gram/cm ³)	ϵ
B1/M/1	151,725	130	0,539	0,429	0,203
B1/M/2	139,292	115	0,548	0,429	0,217
B1/M/3	133,036	100	0,571	0,429	0,249
B1/M/4	125,897	120	0,512	0,429	0,162
B1/M/5	90,193	75	0,546	0,429	0,214
B1/M/6	122,568	105	0,539	0,429	0,203
B1/M/7	112,898	95	0,543	0,429	0,210
B1/M/8	111,011	95	0,539	0,429	0,204
B1/M/9	101,661	90	0,530	0,429	0,191
B1/M/10	88,026	75	0,540	0,429	0,205
B1/M/11	76,475	65	0,541	0,429	0,206
B1/M/12	81,421	75	0,521	0,429	0,176
B1/M/13	87,895	80	0,524	0,429	0,181
B1/M/14	162,347	135	0,546	0,429	0,214
B1/M/15	157,952	140	0,530	0,429	0,191
B2/M/1	176,262	155	0,532	0,435	0,182
B2/M/2	166,789	150	0,526	0,435	0,173
B2/M/3	152,652	145	0,513	0,435	0,151
B2/M/4	158,273	150	0,513	0,435	0,152
B2/M/5	135,482	125	0,520	0,435	0,163
B2/M/6	97,095	85	0,533	0,435	0,184
B2/M/7	125,775	120	0,512	0,435	0,150
B2/M/8	78,009	65	0,545	0,435	0,202
B2/M/9	68,957	60	0,535	0,435	0,186
B2/M/10	99,350	85	0,539	0,435	0,192
B2/M/11	86,785	75	0,536	0,435	0,189
B2/M/12	120,025	115	0,511	0,435	0,148
B2/M/13	178,651	165	0,520	0,435	0,163
B2/M/14	105,665	90	0,540	0,435	0,194
B2/M/15	110,341	95	0,537	0,435	0,190
B3/M/1	96,089	85	0,531	0,415	0,218
B3/M/2	92,818	80	0,537	0,415	0,227
B3/M/3	111,496	100	0,527	0,415	0,213
B3/M/4	105,429	95	0,526	0,415	0,211
B3/M/5	118,692	105	0,531	0,415	0,218

Lanjutan

Daerah	Wa (gram)	Ww (gram)	ρ_p (gram/cm ³)	Pb (gram/cm ³)	ϵ
B3/M/6	81,077	65	0,555	0,415	0,252
B3/M/7	87,204	70	0,555	0,415	0,252
B3/M/8	108,428	95	0,533	0,415	0,221
B3/M/9	85,136	70	0,549	0,415	0,244
B3/M/10	122,333	110	0,527	0,415	0,212
B3/M/11	119,665	70	0,631	0,415	0,342
B3/M/12	137,580	70	0,663	0,415	0,374
B3/M/13	145,463	120	0,548	0,415	0,242
B3/M/14	122,334	110	0,527	0,415	0,212
B3/M/15	100,088	90	0,527	0,415	0,212
Banyuwangi					
W1/M/1	110,936	100	0,526	0,480	0,087
W1/M/2	87,338	85	0,507	0,480	0,052
W1/M/3	92,887	75	0,553	0,480	0,132
W1/M/4	90,679	75	0,547	0,480	0,122
W1/M/5	98,099	85	0,536	0,480	0,103
W1/M/6	82,267	70	0,540	0,480	0,111
W1/M/7	79,208	70	0,531	0,480	0,095
W1/M/8	72,734	65	0,528	0,480	0,090
W1/M/9	63,794	60	0,515	0,480	0,068
W1/M/10	61,211	50	0,550	0,480	0,127
W1/M/11	57,433	50	0,535	0,480	0,102
W1/M/12	64,488	55	0,540	0,480	0,110
W1/M/13	56,303	50	0,530	0,480	0,093
W1/M/14	60,981	55	0,526	0,480	0,086
W1/M/15	67,686	65	0,510	0,480	0,058
W2/M/1	97,404	95	0,506	0,386	0,238
W2/M/2	90,488	85	0,516	0,386	0,252
W2/M/3	100,140	95	0,513	0,386	0,248
W2/M/4	90,387	90	0,501	0,386	0,230
W2/M/5	82,479	75	0,524	0,386	0,263
W2/M/6	92,387	90	0,507	0,386	0,238
W2/M/7	86,761	60	0,591	0,386	0,347
W2/M/8	79,375	75	0,514	0,386	0,250
W2/M/9	81,318	75	0,520	0,386	0,258

Lanjutan

Daerah	Wa (gram)	Ww (gram)	ρ_p (gram/cm ³)	Pb (gram/cm ³)	ϵ
W2/M/10	83,996	80	0,512	0,386	0,247
W2/M/11	76,520	75	0,505	0,386	0,236
W2/M/12	62,352	50	0,555	0,386	0,305
W2/M/13	60,023	55	0,522	0,386	0,261
W2/M/14	61,456	55	0,528	0,386	0,269
W2/M/15	60,183	50	0,546	0,386	0,294
W3/M/1	122,927	120	0,506	0,486	0,039
W3/M/2	97,535	85	0,534	0,486	0,090
W3/M/3	84,553	75	0,530	0,486	0,083
W3/M/4	109,825	105	0,511	0,486	0,049
W3/M/5	97,194	95	0,506	0,486	0,039
W3/M/6	88,370	85	0,510	0,486	0,046
W3/M/7	90,145	85	0,515	0,486	0,056
W3/M/8	84,225	80	0,513	0,486	0,052
W3/M/9	86,784	85	0,505	0,486	0,038
W3/M/10	77,753	75	0,509	0,486	0,045
W3/M/11	85,348	80	0,516	0,486	0,058
W3/M/12	82,737	80	0,508	0,486	0,044
W3/M/13	69,934	65	0,518	0,486	0,062
W3/M/14	58,960	55	0,517	0,486	0,060
W3/M/15	62,918	60	0,512	0,486	0,050
Jember					
J1/H/1	134,574	120	0,529	0,413	0,219
J1/H/2	114,338	110	0,510	0,413	0,190
J1/H/3	128,882	110	0,540	0,413	0,235
J1/H/4	148,978	140	0,516	0,413	0,199
J1/H/5	153,497	120	0,561	0,413	0,264
J1/H/6	151,038	140	0,519	0,413	0,205
J1/H/7	128,313	115	0,527	0,413	0,217
J1/H/8	109,121	100	0,522	0,413	0,209
J1/H/9	112,468	100	0,529	0,413	0,220
J1/H/10	134,662	100	0,574	0,413	0,281
J1/H/11	127,417	80	0,614	0,413	0,328
J1/H/12	104,533	100	0,511	0,413	0,192
J1/H/13	117,103	80	0,594	0,413	0,305

Lanjutan

Daerah	Wa (gram)	Ww (gram)	ρ_p (gram/cm ³)	Pb (gram/cm ³)	ε
J1/H/14	79,665	60	0,570	0,413	0,276
J1/H/15	81,486	65	0,556	0,413	0,258
J2/H/1	119,665	70	0,631	0,397	0,370
J2/H/2	137,580	70	0,663	0,397	0,400
J2/H/3	145,462	120	0,548	0,397	0,275
J2/H/4	122,334	110	0,527	0,397	0,245
J2/H/5	100,089	90	0,527	0,397	0,245
J2/H/6	86,750	35	0,713	0,397	0,442
J2/H/7	100,488	80	0,557	0,397	0,286
J2/H/8	85,480	60	0,588	0,397	0,324
J2/H/9	88,204	60	0,595	0,397	0,332
J2/H/10	108,429	90	0,546	0,397	0,273
J2/H/11	80,977	70	0,536	0,397	0,259
J2/H/12	85,136	40	0,680	0,397	0,416
J2/H/13	76,204	50	0,604	0,397	0,342
J2/H/14	91,516	80	0,534	0,397	0,255
J2/H/15	85,179	60	0,587	0,397	0,323
J3/H/1	134,524	130	0,509	0,341	0,329
J3/H/2	118,306	110	0,518	0,341	0,341
J3/H/3	169,150	150	0,530	0,341	0,356
J3/H/4	130,885	125	0,511	0,341	0,332
J3/H/5	157,126	145	0,520	0,341	0,343
J3/H/6	235,215	220	0,517	0,341	0,339
J3/H/7	230,351	215	0,517	0,341	0,340
J3/H/8	295,262	185	0,615	0,341	0,445
J3/H/9	215,263	205	0,512	0,341	0,333
J3/H/10	240,627	230	0,511	0,341	0,332
J3/H/11	63,961	55	0,538	0,341	0,365
J3/H/12	68,801	60	0,534	0,341	0,361
J3/H/13	78,641	70	0,529	0,341	0,355
J3/H/14	80,919	75	0,519	0,341	0,342
J3/H/15	83,205	75	0,526	0,341	0,351
Lumajang					
L1/H/1	79,216	75	0,514	0,380	0,260

Lanjutan

Daerah	Wa (gram)	Ww (gram)	ρ_p (gram/cm ³)	Pb (gram/cm ³)	ϵ
L1/H/2	84,699	73	0,537	0,380	0,292
L1/H/3	75,982	55	0,580	0,380	0,345
L1/H/4	79,764	55	0,592	0,380	0,358
L1/H/5	61,238	50	0,551	0,380	0,310
L1/H/6	159,398	100	0,614	0,380	0,382
L1/H/7	153,949	100	0,606	0,380	0,373
L1/H/8	163,645	110	0,598	0,380	0,365
L1/H/9	137,724	120	0,534	0,380	0,289
L1/H/10	150,150	130	0,536	0,380	0,291
L1/H/11	265,142	190	0,583	0,380	0,348
L1/H/12	225,231	160	0,585	0,380	0,350
L1/H/13	210,123	170	0,553	0,380	0,313
L1/H/14	225,591	175	0,563	0,380	0,325
L1/H/15	215,115	170	0,559	0,380	0,320
L2/H/1	63,961	55	0,538	0,399	0,257
L2/H/2	68,801	60	0,534	0,399	0,252
L2/H/3	78,641	70	0,529	0,399	0,245
L2/H/4	80,919	75	0,519	0,399	0,231
L2/H/5	83,206	75	0,526	0,399	0,241
L2/H/6	134,525	130	0,509	0,399	0,215
L2/H/7	118,307	105	0,530	0,399	0,246
L2/H/8	169,155	125	0,575	0,399	0,306
L2/H/9	130,885	125	0,511	0,399	0,219
L2/H/10	157,127	145	0,520	0,399	0,232
L2/H/11	235,215	230	0,506	0,399	0,210
L2/H/12	230,352	215	0,517	0,399	0,228
L2/H/13	295,263	290	0,504	0,399	0,209
L2/H/14	215,264	205	0,512	0,399	0,220
L2/H/15	240,627	230	0,511	0,399	0,219
L3/H/1	102,709	95	0,519	0,341	0,343
L3/H/2	113,506	95	0,544	0,341	0,373
L3/H/3	87,713	65	0,574	0,341	0,406
L3/H/4	107,489	95	0,531	0,341	0,357
L3/H/5	74,557	65	0,534	0,341	0,361
L3/H/6	134,751	125	0,519	0,341	0,342

Lanjutan

Daerah	Wa (gram)	Ww (gram)	ρ_p (gram/cm ³)	Pb (gram/cm ³)	ϵ
L3/H/7	159,657	150	0,516	0,341	0,338
L3/H/8	142,731	135	0,514	0,341	0,336
L3/H/9	158,611	150	0,514	0,341	0,336
L3/H/10	153,141	125	0,551	0,341	0,380
L3/H/11	168,806	135	0,556	0,341	0,386
L3/H/12	170,329	170	0,500	0,341	0,318
L3/H/13	215,226	200	0,518	0,341	0,341
L3/H/14	220,184	205	0,518	0,341	0,341
L3/H/15	207,872	200	0,510	0,341	0,330
Probolinggo					
P1/H/1	153,022	150	0,505	0,421	0,166
P1/H/2	127,697	115	0,526	0,421	0,199
P1/H/3	115,389	110	0,512	0,421	0,177
P1/H/4	116,567	110	0,514	0,421	0,181
P1/H/5	105,615	95	0,526	0,421	0,200
P1/H/6	118,898	100	0,543	0,421	0,224
P1/H/7	96,584	85	0,532	0,421	0,208
P1/H/8	105,035	95	0,525	0,421	0,198
P1/H/9	86,629	75	0,536	0,421	0,214
P1/H/10	95,449	90	0,515	0,421	0,181
P1/H/11	145,291	130	0,528	0,421	0,202
P1/H/12	138,387	125	0,525	0,421	0,198
P1/H/13	141,756	130	0,522	0,421	0,192
P1/H/14	137,177	125	0,523	0,421	0,195
P1/H/15	143,560	135	0,515	0,421	0,183
P2/H/1	150,662	145	0,510	0,341	0,170
P2/H/2	120,374	115	0,511	0,342	0,172
P2/H/3	99,561	90	0,525	0,348	0,185
P2/H/4	105,859	100	0,514	0,343	0,175
P2/H/5	100,253	90	0,527	0,349	0,186
P2/H/6	80,674	75	0,518	0,345	0,178
P2/H/7	96,689	80	0,547	0,358	0,204
P2/H/8	93,828	80	0,540	0,355	0,198
P2/H/9	92,203	80	0,535	0,353	0,194
P2/H/10	82,390	70	0,541	0,355	0,199

Lanjutan

Daerah	Wa (gram)	Ww (gram)	ρ_p (gram/cm ³)	Pb (gram/cm ³)	ϵ
P2/H/11	158,611	140	0,531	0,351	0,190
P2/H/12	153,141	145	0,514	0,343	0,174
P2/H/13	168,806	150	0,529	0,350	0,189
P2/H/14	170,329	160	0,516	0,344	0,176
P2/H/15	215,226	190	0,531	0,351	0,190
P3/H/1	235,215	210	0,528	0,399	0,244
P3/H/2	230,351	215	0,517	0,399	0,228
P3/H/3	295,263	280	0,513	0,399	0,222
P3/H/4	215,264	200	0,518	0,399	0,230
P3/H/5	240,627	230	0,511	0,399	0,219
P3/H/6	159,372	140	0,532	0,399	0,250
P3/H/7	158,045	135	0,539	0,399	0,260
P3/H/8	180,510	165	0,522	0,399	0,236
P3/H/9	201,610	190	0,515	0,399	0,224
P3/H/10	180,323	160	0,530	0,399	0,246
P3/H/11	134,525	120	0,529	0,399	0,245
P3/H/12	118,307	100	0,542	0,399	0,263
P3/H/13	169,155	150	0,530	0,399	0,247
P3/H/14	130,885	125	0,511	0,399	0,219
P3/H/15	157,127	140	0,529	0,399	0,245
Bondowoso					
B1/H/1	115,994	110	0,513	0,400	0,220
B1/H/2	126,558	115	0,524	0,400	0,236
B1/H/3	107,017	100	0,517	0,400	0,225
B1/H/4	85,738	70	0,551	0,400	0,273
B1/H/5	115,311	95	0,548	0,400	0,270
B1/H/6	149,539	130	0,535	0,400	0,251
B1/H/7	79,562	65	0,550	0,400	0,272
B1/H/8	86,022	80	0,518	0,400	0,227
B1/H/9	90,543	80	0,531	0,400	0,246
B1/H/10	85,875	75	0,534	0,400	0,250
B1/H/11	156,766	135	0,537	0,400	0,255
B1/H/12	149,459	140	0,516	0,400	0,224
B1/H/13	160,251	155	0,508	0,400	0,212
B1/H/14	152,886	140	0,522	0,400	0,233

Lanjutan

Daerah	Wa (gram)	Ww (gram)	ρ_p (gram/cm ³)	Pb (gram/cm ³)	ϵ
B1/H/15	102,352	90	0,532	0,400	0,247
B2/H/1	166,984	150	0,527	0,412	0,218
B2/H/2	115,974	105	0,525	0,412	0,215
B2/H/3	134,592	100	0,574	0,412	0,282
B2/H/4	92,184	80	0,535	0,412	0,230
B2/H/5	121,395	105	0,536	0,412	0,232
B2/H/6	80,664	60	0,573	0,412	0,281
B2/H/7	97,624	85	0,535	0,412	0,229
B2/H/8	87,073	80	0,521	0,412	0,209
B2/H/9	112,210	70	0,616	0,412	0,331
B2/H/10	86,808	75	0,536	0,412	0,232
B2/H/11	165,957	150	0,525	0,412	0,216
B2/H/12	171,253	165	0,509	0,412	0,191
B2/H/13	162,756	145	0,529	0,412	0,221
B2/H/14	152,314	130	0,540	0,412	0,236
B2/H/15	104,023	90	0,536	0,412	0,231
B3/H/1	80,977	70	0,536	0,417	0,223
B3/H/2	85,136	40	0,680	0,417	0,388
B3/H/3	76,204	50	0,604	0,417	0,310
B3/H/4	91,516	80	0,534	0,417	0,219
B3/H/5	85,180	60	0,587	0,417	0,290
B3/H/6	134,574	120	0,529	0,417	0,212
B3/H/7	114,338	110	0,510	0,417	0,182
B3/H/8	128,882	110	0,540	0,417	0,228
B3/H/9	148,978	140	0,516	0,417	0,192
B3/H/10	153,497	120	0,561	0,417	0,258
B3/H/11	125,468	100	0,556	0,417	0,251
B3/H/12	125,425	115	0,522	0,417	0,201
B3/H/13	128,189	120	0,516	0,417	0,193
B3/H/14	103,425	90	0,535	0,417	0,221
B3/H/15	104,153	85	0,551	0,417	0,243
Banyuwangi					
W1/H/1	59,182	55	0,518	0,384	0,259
W1/H/2	65,896	65	0,503	0,384	0,237

Lanjutan

Daerah	Wa (gram)	Ww (gram)	pp (gram/cm ³)	Pb (gram/cm ³)	ε
W1/H/3	49,534	45	0,524	0,384	0,267
W1/H/4	57,038	55	0,509	0,384	0,246
W1/H/5	53,904	50	0,519	0,384	0,260
W1/H/6	68,328	65	0,512	0,384	0,251
W1/H/7	69,553	65	0,517	0,384	0,257
W1/H/8	64,675	60	0,519	0,384	0,260
W1/H/9	81,211	75	0,520	0,384	0,262
W1/H/10	67,386	65	0,509	0,384	0,246
W1/H/11	183,423	180	0,505	0,384	0,239
W1/H/12	207,037	200	0,509	0,384	0,245
W1/H/13	147,738	145	0,505	0,384	0,239
W1/H/14	161,737	140	0,536	0,384	0,284
W1/H/15	161,253	145	0,527	0,384	0,275
W2/H/1	48,008	45	0,516	0,382	0,260
W2/H/2	50,345	50	0,502	0,382	0,239
W2/H/3	45,135	40	0,530	0,382	0,280
W2/H/4	45,997	40	0,535	0,382	0,286
W2/H/5	46,524	40	0,538	0,382	0,290
W2/H/6	65,526	55	0,544	0,382	0,298
W2/H/7	79,786	75	0,515	0,382	0,259
W2/H/8	79,520	75	0,515	0,382	0,258
W2/H/9	83,688	80	0,511	0,382	0,253
W2/H/10	75,777	75	0,503	0,382	0,241
W2/H/11	124,811	120	0,510	0,382	0,251
W2/H/12	202,058	195	0,509	0,382	0,250
W2/H/13	201,665	195	0,508	0,382	0,249
W2/H/14	167,597	165	0,504	0,382	0,243
W2/H/15	121,626	120	0,503	0,382	0,242
W3/H/1	145,894	140	0,510	0,372	0,270
W3/H/2	182,942	180	0,504	0,372	0,261
W3/H/3	195,768	190	0,507	0,372	0,266
W3/H/4	197,946	195	0,504	0,372	0,261
W3/H/5	66,546	65	0,506	0,372	0,264
W3/H/6	73,793	70	0,513	0,372	0,275
W3/H/7	66,966	65	0,507	0,372	0,266

Lanjutan

Daerah	Wa (gram)	Ww (gram)	ρ_p (gram/cm ³)	Pb (gram/cm ³)	ϵ
W3/H/8	71,822	70	0,506	0,372	0,265
W3/H/9	70,018	65	0,519	0,372	0,282
W3/H/10	55,804	50	0,527	0,372	0,294
W3/H/11	65,224	60	0,521	0,372	0,285
W3/H/12	58,497	55	0,515	0,372	0,278
W3/H/13	50,743	50	0,504	0,372	0,261
W3/H/14	63,062	60	0,512	0,372	0,273
W3/H/15	54,641	50	0,522	0,372	0,287

Keterangan:

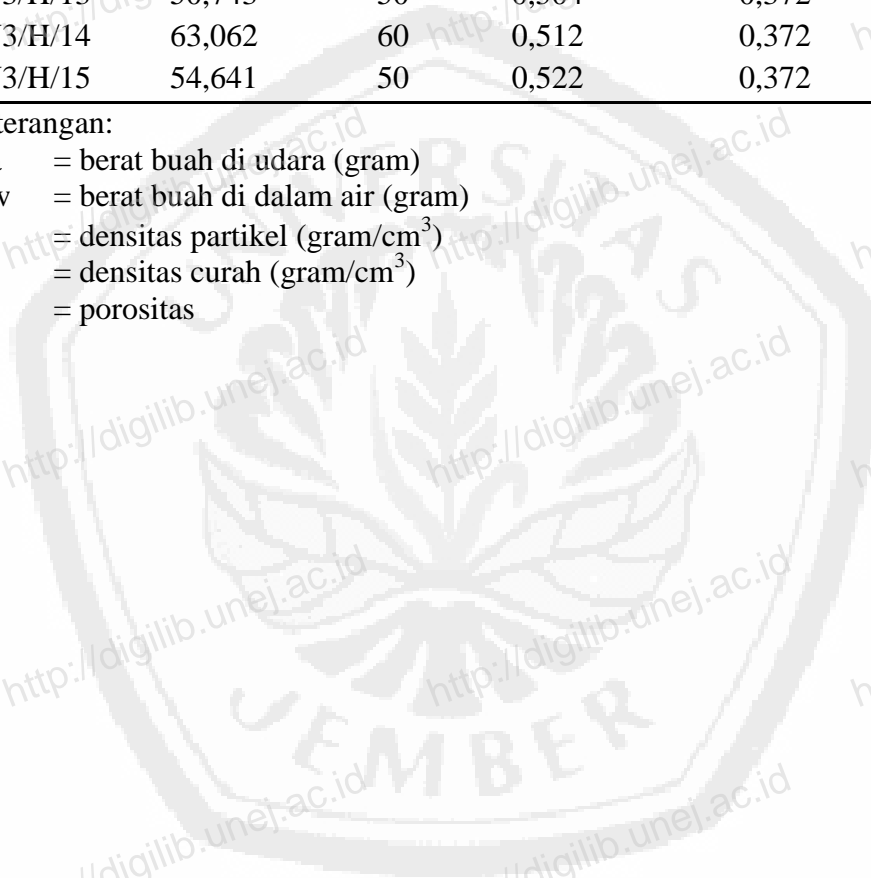
Wa = berat buah di udara (gram)

Ww = berat buah di dalam air (gram)

ρ_p = densitas partikel (gram/cm³)

ρ_b = densitas curah (gram/cm³)

ϵ = porositas



LAMPIRAN E. PENGUKURAN WARNA

Daerah	L	a	b	Chroma
Jember				
J1/M/1	34,180	2,600	25,260	25,396
J1/M/2	31,740	2,580	25,640	25,772
J1/M/3	33,460	2,460	25,200	25,330
J1/M/4	33,640	2,640	26,000	26,136
J1/M/5	31,400	3,520	21,000	21,313
J1/M/6	32,420	3,100	24,240	24,441
J1/M/7	33,000	4,160	22,500	22,890
J1/M/8	34,720	1,940	23,280	23,363
J1/M/9	33,360	2,740	24,560	24,727
J1/M/10	32,020	2,640	24,180	24,328
J1/M/11	31,920	3,620	21,660	21,966
J1/M/12	33,340	2,800	23,460	23,630
J1/M/13	32,120	2,500	24,220	24,351
J1/M/14	31,500	3,060	23,100	23,305
J1/M/15	33,020	2,600	24,900	25,044
J2				
J2/M/1	32,760	1,780	22,100	22,197
J2/M/2	29,020	3,320	18,780	19,139
J2/M/3	28,600	3,760	18,860	19,261
J2/M/4	28,840	3,020	18,840	19,101
J2/M/5	30,240	2,740	17,820	18,044
J2/M/6	29,040	1,900	17,860	17,965
J2/M/7	29,540	4,100	18,700	19,144
J2/M/8	29,420	2,200	18,560	18,709
J2/M/9	29,760	3,460	18,760	19,094
J2/M/10	28,220	2,540	18,620	18,805
J2/M/11	29,620	3,040	18,380	18,656
J2/M/12	29,400	2,440	19,300	19,462
J2/M/13	28,020	2,740	17,720	17,964
J2/M/14	29,420	1,820	17,780	17,901
J2/M/15	31,160	1,900	20,320	20,428
J3				
J3/M/1	30,640	2,620	18,680	18,866
J3/M/2	30,920	2,440	18,800	18,963
J3/M/3	32,000	2,240	18,260	18,399
J3/M/4	31,600	2,260	19,160	19,296

Lanjutan

Daerah	L	a	b	Chroma
J3/M/5	30,860	2,560	18,300	18,482
J3/M/6	31,840	2,180	18,760	18,890
J3/M/7	30,680	2,300	18,780	18,925
J3/M/8	30,720	2,280	18,840	18,981
J3/M/9	31,060	2,320	18,240	18,389
J3/M/10	31,180	2,520	18,640	18,824
J3/M/11	31,700	2,240	19,620	19,751
J3/M/12	30,400	2,460	19,160	19,320
J3/M/13	30,960	2,860	19,020	19,239
J3/M/14	30,960	2,760	18,180	18,390
J3/M/15	31,980	2,540	18,780	18,952
Lumajang				
L1/M/1	30,580	3,100	18,800	19,059
L1/M/2	30,400	2,620	19,400	19,580
L1/M/3	28,740	3,360	18,460	18,771
L1/M/4	30,040	2,680	18,820	19,013
L1/M/5	29,920	2,240	19,220	19,351
L1/M/6	30,380	2,900	18,500	18,731
L1/M/7	29,960	2,660	18,440	18,635
L1/M/8	30,560	2,620	19,780	19,957
L1/M/9	29,420	2,720	18,560	18,762
L1/M/10	30,680	2,940	18,820	19,054
L1/M/11	30,100	2,860	19,100	19,327
L1/M/12	30,240	2,820	18,880	19,090
L1/M/13	28,220	2,860	18,900	19,121
L1/M/14	30,120	2,720	18,500	18,701
L1/M/15	30,040	2,980	18,820	19,061
L2				
L2/M/1	30,480	3,460	19,520	19,831
L2/M/2	30,060	2,880	19,580	19,800
L2/M/3	28,740	3,600	18,460	18,817
L2/M/4	29,000	3,060	18,360	18,623
L2/M/5	29,560	3,500	17,100	17,479
L2/M/6	30,500	3,100	18,560	18,824
L2/M/7	29,840	4,100	18,700	19,144
L2/M/8	29,760	3,460	18,760	19,094

Lanjutan

Daerah	L	a	b	Chroma
L2/M/9	29,520	3,220	19,100	19,379
L2/M/10	30,400	3,320	19,460	19,753
L2/M/11	30,960	2,800	20,500	20,692
L2/M/12	30,380	3,820	18,920	19,320
L2/M/13	30,660	2,720	18,760	18,959
L2/M/14	29,520	3,040	19,000	19,248
L2/M/15	30,220	2,980	18,740	18,982
L3/M/1	30,820	2,060	19,620	19,733
L3/M/2	30,400	2,220	19,160	19,292
L3/M/3	30,960	1,700	19,020	19,105
L3/M/4	30,960	2,160	18,180	18,317
L3/M/5	31,980	2,360	18,780	18,934
L3/M/6	30,640	2,300	18,680	18,827
L3/M/7	30,920	2,200	18,800	18,935
L3/M/8	32,000	2,100	18,260	18,384
L3/M/9	31,140	2,140	19,160	19,284
L3/M/10	30,860	2,180	18,300	18,434
L3/M/11	31,840	2,100	18,760	18,881
L3/M/12	30,680	2,140	18,780	18,909
L3/M/13	30,720	2,060	18,800	18,920
L3/M/14	31,060	2,320	18,240	18,389
L3/M/15	30,980	2,520	18,640	18,824
Probolinggo				
P1/M/1	32,720	3,600	22,600	22,885
P1/M/2	32,060	4,420	22,100	22,540
P1/M/3	31,060	3,660	21,780	22,149
P1/M/4	31,220	2,500	21,640	21,794
P1/M/5	28,660	2,760	19,700	19,934
P1/M/6	32,160	3,560	22,140	22,435
P1/M/7	30,800	3,680	20,040	20,386
P1/M/8	30,560	3,860	21,480	21,833
P1/M/9	31,160	2,640	21,280	21,444
P1/M/10	29,500	3,160	18,880	19,147
P1/M/11	29,680	2,920	18,920	19,149
P1/M/12	29,260	2,720	18,200	18,404

Lanjutan

Daerah	L	a	b	Chroma
P1/M/13	31,260	3,960	21,040	21,439
P1/M/14	32,140	3,280	21,640	21,893
P1/M/15	31,500	3,000	21,820	22,040
P2/M/1	30,516	2,604	19,804	19,983
P2/M/2	31,372	2,676	19,872	20,063
P2/M/3	24,700	2,048	15,348	15,489
P2/M/4	24,912	2,156	15,820	15,991
P2/M/5	24,188	2,188	14,972	15,150
P2/M/6	30,440	3,128	19,612	19,875
P2/M/7	30,388	3,112	19,524	19,786
P2/M/8	24,520	2,308	15,344	15,534
P2/M/9	30,096	2,368	19,332	19,487
P2/M/10	30,084	2,808	19,136	19,364
P2/M/11	30,596	2,580	19,540	19,726
P2/M/12	24,496	2,432	15,200	15,407
P2/M/13	30,440	2,996	19,316	19,558
P2/M/14	30,692	2,680	19,340	19,536
P2/M/15	23,712	2,280	15,088	15,272
P3/M/1	23,712	2,280	15,088	15,272
P3/M/2	23,740	2,164	14,652	14,824
P3/M/3	29,992	2,656	18,208	18,425
P3/M/4	30,836	2,752	19,524	19,741
P3/M/5	24,512	2,568	15,512	15,738
P3/M/6	30,524	2,780	19,372	19,584
P3/M/7	24,216	1,992	15,184	15,322
P3/M/8	30,871	2,677	18,853	19,051
P3/M/9	30,974	2,583	19,322	19,502
P3/M/10	23,300	2,210	14,470	14,650
P3/M/11	23,366	1,955	14,380	14,520
P3/M/12	29,558	2,814	18,834	19,053
P3/M/13	30,708	3,134	19,678	19,941
P3/M/14	24,550	2,382	15,685	15,883
P3/M/15	29,192	2,450	18,829	19,001

Lanjutan

Daerah	L	a	b	Chroma
Bondowoso				
B1/M/1	30,729	2,702	19,655	19,857
B1/M/2	24,663	2,256	15,356	15,534
B1/M/3	29,695	2,974	18,632	18,879
B1/M/4	30,856	2,671	19,527	19,716
B1/M/5	23,970	2,328	15,096	15,287
B1/M/6	22,878	2,072	14,126	14,285
B1/M/7	24,108	2,292	14,652	14,845
B1/M/8	29,346	2,828	18,478	18,710
B1/M/9	29,260	3,001	18,442	18,703
B1/M/10	30,394	2,787	19,278	19,496
B1/M/11	24,199	2,054	15,329	15,478
B1/M/12	29,374	2,742	18,303	18,519
B1/M/13	30,759	2,687	19,365	19,560
B1/M/14	21,971	2,096	13,846	14,018
B1/M/15	23,173	2,055	14,399	14,553
B2/M/1	23,011	2,309	14,913	15,109
B2/M/2	28,868	2,508	18,868	19,047
B2/M/3	29,997	2,640	19,274	19,471
B2/M/4	29,559	2,686	18,960	19,170
B2/M/5	24,310	2,174	15,318	15,486
B2/M/6	23,503	2,422	14,996	15,201
B2/M/7	24,460	2,163	15,771	15,926
B2/M/8	30,116	2,868	19,027	19,258
B2/M/9	27,811	2,523	17,197	17,392
B2/M/10	23,931	2,267	14,618	14,809
B2/M/11	29,438	2,838	18,503	18,737
B2/M/12	28,306	2,794	17,770	18,006
B2/M/13	28,962	2,666	18,339	18,551
B2/M/14	23,037	2,065	14,415	14,577
B2/M/15	29,167	2,728	18,299	18,515
B3/M/1	21,938	2,129	13,746	13,926
B3/M/2	22,128	1,921	13,752	13,896
B3/M/3	29,355	2,831	18,840	19,061
B3/M/4	29,356	3,085	18,857	19,121

Lanjutan

Daerah	L	a	b	Chroma
B3/M/5	21,357	2,165	13,906	14,095
B3/M/6	27,858	2,347	17,967	18,133
B3/M/7	23,973	2,096	15,574	15,731
B3/M/8	28,153	2,552	18,179	18,379
B3/M/9	30,083	2,676	19,091	19,295
B3/M/10	23,407	2,258	14,947	15,129
B3/M/11	24,360	2,124	15,647	15,800
B3/M/12	29,230	2,583	18,399	18,592
B3/M/13	26,712	2,396	16,524	16,708
B3/M/14	22,911	2,000	14,353	14,498
B3/M/15	29,361	2,792	18,596	18,824
Banyuwangi				
W1/M/1	28,748	2,623	17,961	18,165
W1/M/2	30,220	2,728	18,933	19,145
W1/M/3	20,469	1,778	12,845	12,977
W1/M/4	21,830	1,923	13,660	13,807
W1/M/5	23,451	2,223	15,040	15,211
W1/M/6	27,699	2,915	17,858	18,110
W1/M/7	25,783	2,549	16,657	16,874
W1/M/8	27,565	2,501	17,811	17,999
W1/M/9	23,764	2,269	15,514	15,697
W1/M/10	26,232	2,645	17,156	17,377
W1/M/11	29,463	2,713	19,049	19,259
W1/M/12	21,805	2,206	14,306	14,488
W1/M/13	23,862	2,175	15,547	15,710
W1/M/14	29,063	2,678	18,457	18,664
W1/M/15	24,993	2,427	15,861	16,057
W2/M/1	20,602	2,109	13,101	13,282
W2/M/2	27,918	2,821	18,219	18,450
W2/M/3	28,041	2,464	18,029	18,206
W2/M/4	27,947	2,736	17,630	17,853
W2/M/5	22,252	2,023	13,999	14,151
W2/M/6	26,047	2,477	16,320	16,519
W2/M/7	21,463	2,207	13,664	13,857
W2/M/8	22,909	2,204	14,454	14,634

Lanjutan

Daerah	L	a	b	Chroma
W2/M/9	29,879	2,774	19,224	19,441
W2/M/10	21,406	2,072	13,461	13,633
W2/M/11	28,214	2,536	17,919	18,111
W2/M/12	20,323	1,729	12,809	12,934
W2/M/13	26,067	2,364	16,258	16,439
W2/M/14	27,295	2,453	17,224	17,412
W2/M/15	24,919	2,375	15,757	15,950
W3/M/1	25,661	2,401	16,271	16,463
W3/M/2	18,535	1,715	11,754	11,892
W3/M/3	27,420	2,649	17,697	17,909
W3/M/4	28,680	2,713	18,539	18,753
W3/M/5	25,805	2,418	16,557	16,751
W3/M/6	28,558	2,471	18,352	18,533
W3/M/7	21,373	1,984	13,571	13,729
W3/M/8	20,690	1,911	13,209	13,357
W3/M/9	21,783	1,976	13,805	13,956
W3/M/10	26,507	2,525	16,665	16,868
W3/M/11	27,806	2,600	17,548	17,751
W3/M/12	27,180	2,495	17,172	17,366
W3/M/13	16,271	1,580	10,246	10,375
W3/M/14	19,430	1,834	12,197	12,343
W3/M/15	26,321	2,444	16,385	16,581
Jember				
J1/H/1	35,800	-3,680	27,360	27,607
J1/H/2	34,220	-2,680	28,240	28,374
J1/H/3	35,340	-3,380	26,800	27,019
J1/H/4	34,840	-3,300	26,480	26,693
J1/H/5	34,560	-3,380	27,180	27,394
J1/H/6	34,580	-2,700	27,120	27,258
J1/H/7	34,320	-3,380	25,940	26,175
J1/H/8	34,340	-2,160	25,980	26,072
J1/H/9	34,420	-2,580	27,220	27,345
J1/H/10	35,120	-3,340	25,900	26,131
J1/H/11	33,900	-3,400	27,480	27,699
J1/H/12	34,220	-2,860	26,940	27,098

Lanjutan

Daerah	L	a	b	Chroma
J1/H/13	35,280	-3,580	26,400	26,658
J1/H/14	33,820	-3,720	26,060	26,334
J1/H/15	34,435	-3,217	26,445	26,646
J2/H/1	34,620	-4,220	26,840	27,182
J2/H/2	33,580	-3,900	26,100	26,437
J2/H/3	35,760	-4,740	27,220	27,630
J2/H/4	35,660	-3,820	26,580	26,863
J2/H/5	34,600	-3,340	25,900	26,132
J2/H/6	37,300	-4,340	28,060	28,400
J2/H/7	37,600	-3,840	27,800	28,076
J2/H/8	34,300	-4,180	26,280	26,611
J2/H/9	35,500	-2,980	25,880	26,055
J2/H/10	35,840	-4,280	27,100	27,437
J2/H/11	34,360	-3,640	25,820	26,077
J2/H/12	35,400	-3,020	26,960	27,130
J2/H/13	36,860	-4,600	28,200	28,578
J2/H/14	35,540	-2,940	26,580	26,748
J2/H/15	36,080	-3,960	26,360	26,659
J3/H/1	37,040	-3,580	28,360	28,586
J3/H/2	33,000	-3,100	27,160	27,337
J3/H/3	31,800	-3,180	25,880	26,077
J3/H/4	32,000	-2,500	27,540	27,655
J3/H/5	31,180	-1,900	27,440	27,624
J3/H/6	35,760	-2,460	28,860	29,138
J3/H/7	34,060	-3,540	27,540	27,768
J3/H/8	32,860	-3,340	27,180	27,388
J3/H/9	34,380	-3,480	28,720	28,932
J3/H/10	32,980	-3,760	28,720	28,966
J3/H/11	29,980	-2,200	22,960	23,065
J3/H/12	30,820	-2,420	24,780	24,899
J3/H/13	30,720	-3,060	24,240	24,439
J3/H/14	29,800	-2,800	21,800	21,980
J3/H/15	31,020	-2,480	25,360	25,483

Lanjutan

Daerah	L	a	b	Chroma
Lumajang				
L1/H/1	33,200	-3,840	26,820	27,106
L1/H/2	34,120	-4,300	26,880	27,224
L1/H/3	31,600	-2,680	26,080	26,238
L1/H/4	33,920	-4,480	28,880	29,231
L1/H/5	31,720	-3,060	27,060	27,234
L1/H/6	32,800	-5,360	28,900	29,393
L1/H/7	34,000	-4,880	28,060	28,482
L1/H/8	33,380	-4,780	28,540	28,938
L1/H/9	33,460	-4,380	27,860	28,204
L1/H/10	33,620	-5,060	28,780	29,222
L1/H/11	34,040	-4,960	28,160	28,595
L1/H/12	33,700	-4,860	28,140	28,557
L1/H/13	34,760	-4,240	28,780	29,104
L1/H/14	33,480	-4,640	15,220	19,843
L1/H/15	33,260	-4,760	28,560	28,955
L2/H/1	29,380	-1,000	22,160	22,187
L2/H/2	30,820	-2,740	24,780	24,940
L2/H/3	30,720	-3,660	24,240	24,518
L2/H/4	29,800	-2,600	21,800	21,958
L2/H/5	31,020	-2,080	24,040	24,135
L2/H/6	37,040	-3,700	28,320	28,561
L2/H/7	33,000	-3,100	27,080	27,258
L2/H/8	31,400	-3,180	26,080	26,276
L2/H/9	31,800	-2,300	27,460	27,559
L2/H/10	30,980	-3,340	27,440	27,645
L2/H/11	35,800	-4,400	28,860	29,202
L2/H/12	34,060	-3,540	27,480	27,708
L2/H/13	32,480	-3,600	27,180	27,421
L2/H/14	34,420	-3,800	28,720	28,974
L2/H/15	32,980	-4,100	28,720	29,016
L3/H/1	31,560	-3,220	25,140	25,288
L3/H/2	33,480	-3,160	26,660	26,823
L3/H/3	33,400	-3,880	26,680	26,919
L3/H/4	33,340	-3,900	26,600	26,821

Lanjutan

Daerah	L	a	b	Chroma
L3/H/5	30,720	-1,560	23,300	23,344
L3/H/6	32,220	-3,280	25,760	25,932
L3/H/7	33,620	-4,640	26,960	27,269
L3/H/8	33,100	-4,060	27,820	28,062
L3/H/9	30,900	-3,780	25,840	26,069
L3/H/10	32,380	-3,080	27,320	27,465
L3/H/11	33,520	-5,220	28,680	29,106
L3/H/12	33,680	-4,220	28,180	28,437
L3/H/13	33,340	-3,820	27,380	27,585
L3/H/14	32,920	-4,040	27,380	27,618
L3/H/15	32,160	-3,880	27,360	27,576
Probolinggo				
P1/H/1	33,460	-3,280	26,820	27,026
P1/H/2	35,680	-2,900	26,280	26,440
P1/H/3	32,460	-0,680	22,540	22,551
P1/H/4	33,960	-2,980	27,280	27,447
P1/H/5	33,780	-2,140	27,920	28,005
P1/H/6	31,780	-1,760	21,760	21,852
P1/H/7	31,820	-2,380	21,620	21,758
P1/H/8	33,800	-2,780	23,380	23,547
P1/H/9	33,240	-1,360	23,640	23,691
P1/H/10	34,200	-2,300	24,220	24,352
P1/H/11	33,120	-2,940	28,860	29,010
P1/H/12	31,120	-3,540	27,480	27,708
P1/H/13	32,480	-3,120	27,180	27,362
P1/H/14	32,380	-3,800	28,720	28,974
P1/H/15	32,980	-2,900	27,500	27,668
P2/H/1	34,264	-3,808	27,580	27,837
P2/H/2	32,736	-3,200	27,024	27,210
P2/H/3	32,587	-3,827	27,209	27,476
P2/H/4	26,792	-3,132	22,364	22,583
P2/H/5	26,648	-2,888	22,060	22,291
P2/H/6	27,056	-2,868	22,000	22,240
P2/H/7	34,264	-4,084	27,816	28,124
P2/H/8	34,244	-3,824	27,384	27,661

Lanjutan

Daerah	L	a	b	Chroma
P2/H/9	27,028	-2,472	21,060	21,234
P2/H/10	34,112	-3,708	27,596	27,841
P2/H/11	33,664	-3,196	24,112	25,162
P2/H/12	32,712	-3,400	25,612	25,847
P2/H/13	26,276	-2,464	19,668	19,815
P2/H/14	31,908	-2,484	23,548	23,699
P2/H/15	32,332	-2,700	25,072	25,224
P3/H/1	26,788	-2,724	20,476	20,654
P3/H/2	26,576	-2,840	21,336	21,522
P3/H/3	32,356	-3,236	26,152	26,353
P3/H/4	34,420	-3,632	27,212	27,454
P3/H/5	26,100	-2,960	22,112	22,315
P3/H/6	33,804	-3,672	27,800	28,039
P3/H/7	25,972	-2,456	21,812	21,943
P3/H/8	32,553	-3,946	27,436	27,714
P3/H/9	33,339	-3,772	27,769	28,025
P3/H/10	26,241	-2,809	22,134	22,349
P3/H/11	25,698	-2,714	21,253	21,469
P3/H/12	32,442	-3,714	26,784	27,056
P3/H/13	32,523	-3,634	26,468	26,736
P3/H/14	26,961	-2,621	21,443	21,633
P3/H/15	33,501	-3,605	27,461	27,693
Bondowoso				
B1/H/1	32,674	-3,306	25,875	26,093
B1/H/2	25,909	-2,507	19,314	19,636
B1/H/3	31,282	-2,308	23,250	23,381
B1/H/4	30,715	-2,465	23,842	23,972
B1/H/5	26,090	-2,617	19,794	19,968
B1/H/6	25,670	-2,460	20,710	20,851
B1/H/7	25,248	-2,648	20,836	21,004
B1/H/8	32,562	-3,385	26,035	26,253
B1/H/9	31,415	-3,528	26,379	26,620
B1/H/10	32,867	-3,603	27,358	27,593
B1/H/11	26,256	-2,562	21,822	21,966
B1/H/12	31,413	-3,902	26,682	26,962

Lanjutan

Daerah	L	a	b	Chroma
B1/H/13	33,700	-4,006	27,821	28,102
B1/H/14	25,200	-2,921	21,008	21,213
B1/H/15	25,057	-3,012	20,968	21,184
B2/H/1	25,224	-2,468	19,950	20,140
B2/H/2	33,393	-3,596	27,074	27,311
B2/H/3	32,058	-3,209	23,466	24,528
B2/H/4	31,903	-3,346	25,208	25,440
B2/H/5	26,465	-2,616	19,959	20,287
B2/H/6	25,322	-1,748	18,890	18,985
B2/H/7	24,511	-1,969	18,770	18,875
B2/H/8	32,624	-3,278	24,969	25,186
B2/H/9	30,852	-2,961	24,573	24,778
B2/H/10	24,864	-2,342	20,122	20,259
B2/H/11	31,881	-3,018	25,428	25,603
B2/H/12	30,313	-3,515	25,122	25,365
B2/H/13	31,217	-3,199	25,724	25,917
B2/H/14	24,962	-2,480	20,578	20,720
B2/H/15	31,365	-3,507	26,109	26,334
B3/H/1	34,360	-3,640	25,820	26,077
B3/H/2	35,400	-3,640	26,960	27,208
B3/H/3	36,860	-4,600	28,200	28,578
B3/H/4	35,540	-3,260	26,540	26,745
B3/H/5	36,080	-3,960	26,360	26,659
B3/H/6	37,040	-3,700	28,320	28,561
B3/H/7	33,000	-3,100	27,080	27,258
B3/H/8	31,400	-3,180	26,080	26,276
B3/H/9	31,800	-2,740	27,460	27,598
B3/H/10	30,980	-3,340	27,440	27,645
B3/H/11	33,340	-3,900	26,600	26,886
B3/H/12	30,720	-3,380	23,300	23,551
B3/H/13	32,960	-3,880	26,680	26,966
B3/H/14	33,300	-3,940	26,660	26,953
B3/H/15	31,560	-3,620	25,140	25,401

Lanjutan

Daerah	L	a	b	Chroma
Banyuwangi				
W1/H/1	29,884	-3,488	24,621	24,870
W1/H/2	29,910	-3,032	24,533	24,713
W1/H/3	24,978	-2,624	20,171	20,329
W1/H/4	31,232	-3,542	25,646	25,878
W1/H/5	32,266	-3,496	26,858	27,072
W1/H/6	23,278	-2,473	19,391	19,546
W1/H/7	23,393	-2,629	19,546	19,720
W1/H/8	24,972	-2,768	20,666	20,861
W1/H/9	31,407	-3,245	24,811	25,042
W1/H/10	30,604	-2,808	23,915	24,113
W1/H/11	32,513	-3,626	26,123	26,385
W1/H/12	25,774	-2,301	20,398	20,544
W1/H/13	30,831	-2,903	23,422	23,625
W1/H/14	33,884	-3,295	25,717	26,097
W1/H/15	26,314	-2,498	19,908	20,236
W2/H/1	24,395	-2,347	18,926	19,107
W2/H/2	30,283	-2,840	22,883	23,065
W2/H/3	29,258	-2,340	21,714	21,891
W2/H/4	32,680	-2,893	24,838	25,022
W2/H/5	25,597	-2,461	20,787	20,943
W2/H/6	28,084	-2,968	22,602	22,798
W2/H/7	23,321	-2,288	18,931	19,067
W2/H/8	24,059	-2,640	20,166	20,339
W2/H/9	32,212	-3,321	26,218	26,432
W2/H/10	22,477	-2,400	18,720	18,874
W2/H/11	31,456	-3,443	25,804	26,027
W2/H/12	23,239	-2,352	19,261	19,399
W2/H/13	32,636	-3,762	26,801	27,060
W2/H/14	30,502	-3,405	24,861	25,093
W2/H/15	27,668	-3,169	22,590	22,830
W3/H/1	24,048	-2,557	18,885	19,082
W3/H/2	31,915	-3,355	25,357	25,599
W3/H/3	33,135	-3,556	26,826	27,070
W3/H/4	28,644	-2,757	22,489	22,843

Lanjutan

Daerah	L	a	b	Chroma
W3/H/5	32,429	-3,260	26,229	26,439
W3/H/6	24,999	-2,489	19,446	19,838
W3/H/7	23,538	-2,309	18,202	18,391
W3/H/8	22,836	-2,224	17,523	17,667
W3/H/9	29,559	-2,899	22,687	22,919
W3/H/10	31,610	-2,950	24,488	24,680
W3/H/11	23,279	-2,153	18,164	18,305
W3/H/12	23,488	-2,250	18,107	18,249
W3/H/13	21,631	-2,255	17,591	17,736
W3/H/14	29,358	-3,108	23,987	24,188
W3/H/15	29,035	-2,963	23,458	23,642

Keterangan:

- L = tingkat kecerahan
a = tingkat kemerahan atau kehijauan
b = tingkat kekuningan atau kebiruan
Chroma = kekuatan warna

LAMPIRAN F. PENGUKURAN SIFAT MEKANIK

Daerah	τ (gr/mm)	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
Jember				
J1/M/1	113890,527	0,141	0,188	0,153
J1/M/2	210624,774	0,135	0,170	0,135
J1/M/3	372481,049	0,164	0,123	0,111
J1/M/4	436267,564	0,129	0,177	0,093
J1/M/5	205133,065	0,147	0,164	0,099
J1/M/6	55241,349	0,129	0,123	0,129
J1/M/7	252615,043	0,129	0,129	0,129
J1/M/8	152402,422	0,165	0,207	0,135
J1/M/9	211475,367	0,147	0,189	0,117
J1/M/10	181451,065	0,177	0,153	0,153
J1/M/11	140946,275	0,188	0,195	0,141
J1/M/12	81722,724	0,153	0,141	0,147
J1/M/13	227949,727	0,182	0,219	0,147
J1/M/14	100497,933	0,207	0,274	0,158
J1/M/15	152166,140	0,213	0,312	0,164
J2/M/1	343664,536	0,147	0,135	0,093
J2/M/2	454827,804	0,099	0,123	0,082
J2/M/3	426583,378	0,099	0,152	0,076
J2/M/4	477457,695	0,093	0,117	0,099
J2/M/5	427466,906	0,088	0,177	0,088
J2/M/6	334913,280	0,105	0,135	0,082
J2/M/7	96196,701	0,105	0,141	0,099
J2/M/8	391356,675	0,129	0,105	0,099
J2/M/9	588278,681	0,111	0,147	0,082
J2/M/10	333885,478	0,111	0,147	0,082
J2/M/11	371233,661	0,088	0,111	0,070
J2/M/12	307210,533	0,093	0,158	0,105
J2/M/13	431984,466	0,123	0,141	0,088
J2/M/14	338433,228	0,117	0,129	0,093
J2/M/15	257978,285	0,123	0,189	0,111
J3/M/1	113835,442	0,171	0,123	0,111
J3/M/2	81558,420	0,188	0,201	0,105
J3/M/3	119113,533	0,147	0,164	0,129
J3/M/4	145246,153	0,135	0,207	0,129

Lanjutan

Daerah	τ (gr/mm)	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
J3/M/5	114841,827	0,182	0,219	0,147
J3/M/6	119112,404	0,111	0,152	0,093
J3/M/7	144210,299	0,105	0,164	0,076
J3/M/8	84188,302	0,093	0,207	0,070
J3/M/9	83542,457	0,099	0,164	0,093
J3/M/10	125776,154	0,105	0,135	0,093
J3/M/11	73991,104	0,147	0,176	0,164
J3/M/12	99996,706	0,147	0,170	0,177
J3/M/13	147585,981	0,188	0,152	0,141
J3/M/14	75906,496	0,141	0,177	0,129
J3/M/15	77883,889	0,170	0,170	0,141
Lumajang				
L1/M/1	72677,292	0,182	0,225	0,170
L1/M/2	84207,390	0,237	0,213	0,195
L1/M/3	81389,088	0,219	0,188	0,147
L1/M/4	135868,975	0,195	0,195	0,176
L1/M/5	94557,026	0,201	0,177	0,152
L1/M/6	76373,916	0,201	0,164	0,117
L1/M/7	91428,607	0,158	0,182	0,147
L1/M/8	72772,517	0,176	0,182	0,117
L1/M/9	78518,334	0,188	0,195	0,141
L1/M/10	64678,784	0,183	0,188	0,171
L1/M/11	61215,153	0,170	0,164	0,117
L1/M/12	77333,875	0,153	0,141	0,135
L1/M/13	95540,205	0,164	0,135	0,111
L1/M/14	82547,100	0,183	0,207	0,135
L1/M/15	77420,839	0,164	0,189	0,147
L2/M/1	285190,428	0,207	0,170	0,158
L2/M/2	190940,200	0,176	0,189	0,195
L2/M/3	237745,856	0,165	0,165	0,171
L2/M/4	166117,804	0,165	0,153	0,152
L2/M/5	149403,744	0,153	0,147	0,159
L2/M/6	209796,473	0,147	0,129	0,147
L2/M/7	190897,521	0,182	0,147	0,147
L2/M/8	225204,087	0,159	0,141	0,141

Lanjutan

Daerah	τ (gr/mm)	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
L2/M/9	272662,497	0,159	0,123	0,135
L2/M/10	221521,155	0,207	0,158	0,135
L2/M/11	186786,068	0,099	0,147	0,141
L2/M/12	284995,085	0,082	0,117	0,105
L2/M/13	216459,292	0,093	0,111	0,093
L2/M/14	216696,057	0,105	0,105	0,082
L2/M/15	239937,176	0,088	0,088	0,076
L3/M/1	75495,594	0,147	0,176	0,164
L3/M/2	93334,086	0,147	0,170	0,177
L3/M/3	141900,146	0,188	0,152	0,141
L3/M/4	69388,583	0,141	0,177	0,170
L3/M/5	80881,885	0,170	0,141	0,141
L3/M/6	108822,018	0,171	0,123	0,135
L3/M/7	72039,921	0,188	0,117	0,153
L3/M/8	114858,313	0,147	0,129	0,129
L3/M/9	138055,828	0,135	0,135	0,129
L3/M/10	114841,827	0,207	0,147	0,147
L3/M/11	100816,048	0,111	0,099	0,093
L3/M/12	144210,299	0,105	0,135	0,076
L3/M/13	72958,842	0,093	0,082	0,070
L3/M/14	83542,457	0,099	0,129	0,093
L3/M/15	195621,946	0,105	0,082	0,093
Probolinggo				
P1/M/1	87652,015	0,129	0,207	0,082
P1/M/2	117866,151	0,129	0,188	0,093
P1/M/3	218081,249	0,141	0,213	0,088
P1/M/4	101452,758	0,123	0,207	0,082
P1/M/5	360068,892	0,123	0,201	0,088
P1/M/6	170461,665	0,164	0,213	0,070
P1/M/7	73962,459	0,135	0,249	0,111
P1/M/8	68264,675	0,141	0,225	0,058
P1/M/9	79818,541	0,135	0,207	0,070
P1/M/10	178203,074	0,164	0,219	0,093
P1/M/11	76262,297	0,147	0,231	0,064
P1/M/12	159177,916	0,111	0,219	0,082

Lanjutan

Daerah	τ (gr/mm)	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
P1/M/13	71039,462	0,141	0,207	0,076
P1/M/14	134560,928	0,129	0,207	0,088
P1/M/15	101814,473	0,147	0,256	0,070
P2/M/1	56656,660	0,152	0,207	0,082
P2/M/2	53720,798	0,129	0,231	0,088
P2/M/3	107559,769	0,135	0,225	0,093
P2/M/4	79773,470	0,135	0,231	0,076
P2/M/5	89539,101	0,158	0,231	0,093
P2/M/6	178518,297	0,135	0,201	0,076
P2/M/7	99675,711	0,135	0,213	0,088
P2/M/8	88450,015	0,164	0,213	0,082
P2/M/9	127279,141	0,135	0,207	0,088
P2/M/10	146477,289	0,153	0,213	0,111
P2/M/11	118198,820	0,147	0,237	0,076
P2/M/12	180819,534	0,153	0,237	0,088
P2/M/13	131893,978	0,164	0,249	0,093
P2/M/14	88766,110	0,152	0,195	0,093
P2/M/15	82376,205	0,147	0,225	0,099
P3/M/1	80075,346	0,099	0,147	0,141
P3/M/2	89666,463	0,082	0,117	0,105
P3/M/3	60088,179	0,093	0,111	0,093
P3/M/4	109985,335	0,105	0,105	0,082
P3/M/5	98812,246	0,088	0,088	0,076
P3/M/6	110962,120	0,207	0,170	0,158
P3/M/7	62935,728	0,176	0,189	0,195
P3/M/8	81374,743	0,165	0,165	0,171
P3/M/9	88683,001	0,165	0,153	0,152
P3/M/10	65897,869	0,153	0,147	0,159
P3/M/11	200428,794	0,164	0,189	0,207
P3/M/12	751894,792	0,249	0,164	0,182
P3/M/13	144384,812	0,152	0,152	0,195
P3/M/14	135286,024	0,170	0,129	0,135
P3/M/15	76756,190	0,170	0,135	0,123

Lanjutan

Daerah	τ (gr/mm)	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
Bondowoso				
B1/M/1	114608,538	0,293	0,319	0,188
B1/M/2	43940,527	0,207	0,256	0,159
B1/M/3	44579,211	0,201	0,268	0,129
B1/M/4	115993,945	0,188	0,231	0,129
B1/M/5	50019,787	0,207	0,213	0,153
B1/M/6	109034,287	0,164	0,243	0,111
B1/M/7	276560,900	0,135	0,256	0,111
B1/M/8	70067,436	0,147	0,231	0,141
B1/M/9	80668,385	0,141	0,237	0,129
B1/M/10	50844,927	0,201	0,287	0,141
B1/M/11	68832,974	0,170	0,293	0,135
B1/M/12	110693,459	0,201	0,287	0,164
B1/M/13	67771,700	0,207	0,262	0,129
B1/M/14	54989,198	0,171	0,225	0,164
B1/M/15	70266,979	0,159	0,256	0,135
B2/M/1	124851,687	0,170	0,207	0,117
B2/M/2	43499,433	0,158	0,219	0,111
B2/M/3	214023,551	0,147	0,201	0,099
B2/M/4	64916,281	0,158	0,225	0,135
B2/M/5	67889,405	0,182	0,256	0,123
B2/M/6	58924,572	0,194	0,300	0,111
B2/M/7	73681,364	0,195	0,201	0,147
B2/M/8	46023,627	0,182	0,281	0,117
B2/M/9	200009,310	0,207	0,219	0,129
B2/M/10	113835,442	0,164	0,256	0,117
B2/M/11	81558,420	0,170	0,243	0,135
B2/M/12	119113,533	0,194	0,225	0,129
B2/M/13	145246,153	0,195	0,219	0,147
B2/M/14	114841,827	0,158	0,274	0,117
B2/M/15	119112,404	0,164	0,319	0,105
B3/M/1	75495,594	0,141	0,201	0,117
B3/M/2	93334,086	0,135	0,182	0,135
B3/M/3	141900,146	0,164	0,153	0,111
B3/M/4	69388,583	0,129	0,207	0,099

Lanjutan

Daerah	τ (gr/mm)	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
B3/M/5	80881,885	0,147	0,231	0,099
B3/M/6	108822,018	0,129	0,219	0,129
B3/M/7	72039,921	0,129	0,250	0,129
B3/M/8	114858,313	0,165	0,225	0,129
B3/M/9	138055,828	0,147	0,189	0,117
B3/M/10	114841,827	0,177	0,225	0,147
B3/M/11	100816,048	0,188	0,195	0,135
B3/M/12	144210,299	0,153	0,201	0,141
B3/M/13	72958,842	0,182	0,219	0,147
B3/M/14	83542,457	0,207	0,274	0,141
B3/M/15	195621,946	0,213	0,312	0,147
Banyuwangi				
W1/M/1	134694,882	0,082	0,147	0,058
W1/M/2	60045,023	0,093	0,170	0,093
W1/M/3	49535,889	0,093	0,201	0,093
W1/M/4	92875,390	0,117	0,158	0,129
W1/M/5	66971,643	0,111	0,164	0,093
W1/M/6	70409,019	0,135	0,195	0,076
W1/M/7	76153,917	0,165	0,165	0,099
W1/M/8	52784,906	0,099	0,189	0,082
W1/M/9	67084,590	0,153	0,123	0,088
W1/M/10	81521,813	0,153	0,159	0,082
W1/M/11	93961,093	0,147	0,141	0,070
W1/M/12	72320,451	0,135	0,129	0,093
W1/M/13	49137,762	0,105	0,153	0,076
W1/M/14	63308,421	0,111	0,147	0,070
W1/M/15	69711,296	0,093	0,088	0,082
W2/M/1	95849,407	0,171	0,188	0,076
W2/M/2	220706,252	0,135	0,176	0,076
W2/M/3	87831,709	0,129	0,152	0,088
W2/M/4	94752,755	0,105	0,188	0,093
W2/M/5	79818,541	0,147	0,219	0,088
W2/M/6	178203,074	0,117	0,165	0,076
W2/M/7	73665,813	0,111	0,182	0,064
W2/M/8	69608,847	0,111	0,141	0,058

Lanjutan

Daerah	τ (gr/mm)	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
W2/M/9	136977,867	0,135	0,182	0,070
W2/M/10	101056,270	0,099	0,111	0,064
W2/M/11	56039,105	0,088	0,123	0,076
W2/M/12	125518,500	0,105	0,201	0,088
W2/M/13	98491,097	0,088	0,237	0,111
W2/M/14	71837,527	0,105	0,207	0,076
W2/M/15	170240,692	0,099	0,225	0,105
W3/M/1	92123,382	0,088	0,165	0,093
W3/M/2	77019,327	0,076	0,176	0,117
W3/M/3	86871,751	0,088	0,111	0,082
W3/M/4	90694,459	0,088	0,123	0,088
W3/M/5	151825,362	0,093	0,207	0,076
W3/M/6	78456,090	0,099	0,117	0,111
W3/M/7	133207,136	0,129	0,147	0,111
W3/M/8	69497,472	0,129	0,213	0,099
W3/M/9	87984,148	0,099	0,219	0,099
W3/M/10	74005,765	0,117	0,123	0,082
W3/M/11	60616,061	0,099	0,170	0,093
W3/M/12	84898,711	0,182	0,219	0,082
W3/M/13	105000,537	0,152	0,147	0,088
W3/M/14	80517,393	0,111	0,195	0,088
W3/M/15	132962,432	0,111	0,117	0,082
Jember				
J1/H/1	170860,550	0,159	0,182	0,141
J1/H/2	78456,090	0,164	0,225	0,129
J1/H/3	122723,571	0,176	0,176	0,123
J1/H/4	231581,307	0,164	0,182	0,105
J1/H/5	149104,242	0,176	0,201	0,129
J1/H/6	171535,416	0,158	0,141	0,129
J1/H/7	96873,276	0,165	0,176	0,117
J1/H/8	269242,608	0,177	0,219	0,123
J1/H/9	183736,319	0,129	0,195	0,129
J1/H/10	81488,658	0,147	0,225	0,141
J1/H/11	109075,302	0,152	0,207	0,105
J1/H/12	132231,749	0,147	0,225	0,129

Lanjutan

Daerah	τ (gr/mm)	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
J1/H/13	93644,635	0,147	0,170	0,141
J1/H/14	148642,592	0,189	0,213	0,201
J1/H/15	179064,267	0,201	0,268	0,237
J2/H/1	255950,0269	0,099	0,152	0,076
J2/H/2	205488,5642	0,105	0,135	0,088
J2/H/3	263833,2668	0,088	0,147	0,088
J2/H/4	187872,3856	0,117	0,171	0,117
J2/H/5	288882,1969	0,129	0,105	0,099
J2/H/6	286474,617	0,088	0,105	0,099
J2/H/7	250165,1596	0,141	0,129	0,088
J2/H/8	272896,6827	0,099	0,123	0,082
J2/H/9	215537,6303	0,093	0,158	0,105
J2/H/10	259190,6795	0,123	0,141	0,088
J2/H/11	267652,0279	0,088	0,111	0,070
J2/H/12	216126,4729	0,117	0,129	0,093
J2/H/13	352967,2088	0,105	0,135	0,076
J2/H/14	241383,5077	0,111	0,147	0,082
J2/H/15	57718,02055	0,105	0,141	0,099
J3/H/1	28694843,969	0,176	0,287	0,147
J3/H/2	16878996,054	0,165	0,111	0,123
J3/H/3	16535587,066	0,182	0,268	0,164
J3/H/4	10683963,587	0,195	0,237	0,135
J3/H/5	13815943,863	0,207	0,182	0,093
J3/H/6	13128311,629	0,076	0,165	0,093
J3/H/7	12854689,244	0,082	0,141	0,093
J3/H/8	12711175,183	0,093	0,135	0,064
J3/H/9	11223169,486	0,117	0,201	0,076
J3/H/10	14637357,716	0,105	0,111	0,088
J3/H/11	14317053,438	0,164	0,189	0,207
J3/H/12	19449027,125	0,249	0,274	0,182
J3/H/13	19965797,030	0,152	0,207	0,195
J3/H/14	15423132,589	0,170	0,237	0,135
J3/H/15	9850048,270	0,170	0,170	0,123

Lanjutan

Daerah	τ (gr/mm)	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
Lumajang				
L1/H/1	356945,831	0,147	0,207	0,147
L1/H/2	640450,391	0,135	0,164	0,153
L1/H/3	7134945,462	0,135	0,176	0,135
L1/H/4	337359,971	0,117	0,129	0,117
L1/H/5	311853,677	0,141	0,225	0,182
L1/H/6	448284,447	0,123	0,152	0,152
L1/H/7	1013559,176	0,207	0,135	0,123
L1/H/8	2646999,733	0,111	0,117	0,111
L1/H/9	751963,790	0,117	0,135	0,099
L1/H/10	646775,528	0,135	0,105	0,093
L1/H/11	2283726,438	0,076	0,135	0,064
L1/H/12	340158,883	0,082	0,105	0,082
L1/H/13	1395932,248	0,082	0,117	0,076
L1/H/14	367019,613	0,076	0,099	0,076
L1/H/15	401694,985	0,088	0,093	0,105
L2/H/1	349866,112	0,164	0,189	0,207
L2/H/2	7588613,601	0,249	0,164	0,182
L2/H/3	652902,575	0,152	0,152	0,195
L2/H/4	643803,787	0,170	0,129	0,135
L2/H/5	367616,672	0,170	0,135	0,123
L2/H/6	1069339,354	0,182	0,105	0,165
L2/H/7	843531,180	0,165	0,111	0,123
L2/H/8	506241,633	0,182	0,111	0,164
L2/H/9	586895,789	0,231	0,135	0,135
L2/H/10	491024,722	0,207	0,093	0,093
L2/H/11	425777,720	0,076	0,159	0,093
L2/H/12	262900,742	0,082	0,135	0,093
L2/H/13	570965,525	0,082	0,123	0,064
L2/H/14	445924,380	0,076	0,105	0,076
L2/H/15	781552,374	0,076	0,111	0,088
L3/H/1	75495,594	0,147	0,176	0,164
L3/H/2	93334,086	0,147	0,170	0,177
L3/H/3	141900,146	0,188	0,152	0,141
L3/H/4	69388,583	0,141	0,177	0,170

Lanjutan

Daerah	τ (gr/mm)	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
L3/H/5	80881,885	0,170	0,141	0,141
L3/H/6	108822,018	0,171	0,123	0,135
L3/H/7	72039,921	0,188	0,117	0,153
L3/H/8	114858,313	0,147	0,129	0,129
L3/H/9	138055,828	0,135	0,135	0,129
L3/H/10	114841,827	0,207	0,147	0,147
L3/H/11	100816,048	0,111	0,099	0,093
L3/H/12	144210,299	0,105	0,135	0,076
L3/H/13	72958,842	0,093	0,082	0,070
L3/H/14	83542,457	0,099	0,129	0,093
L3/H/15	195621,946	0,105	0,082	0,093
Probolinggo				
P1/H/1	46734,419	0,158	0,219	0,070
P1/H/2	102976,842	0,182	0,231	0,088
P1/H/3	103442,527	0,141	0,237	0,076
P1/H/4	70704,143	0,141	0,213	0,082
P1/H/5	136320,198	0,141	0,219	0,093
P1/H/6	168048,935	0,164	0,207	0,076
P1/H/7	199111,901	0,129	0,256	0,099
P1/H/8	65260,947	0,123	0,207	0,076
P1/H/9	120675,235	0,152	0,237	0,088
P1/H/10	116304,835	0,141	0,213	0,099
P1/H/11	91428,607	0,152	0,225	0,099
P1/H/12	72772,517	0,135	0,219	0,093
P1/H/13	78518,334	0,141	0,189	0,105
P1/H/14	64678,784	0,170	0,237	0,088
P1/H/15	61215,153	0,164	0,243	0,082
P2/H/1	95548,985	0,147	0,201	0,105
P2/H/2	147761,709	0,170	0,243	0,093
P2/H/3	67215,536	0,153	0,262	0,099
P2/H/4	153071,544	0,129	0,225	0,082
P2/H/5	292868,125	0,147	0,219	0,093
P2/H/6	155847,096	0,153	0,225	0,093
P2/H/7	243622,124	0,135	0,213	0,082
P2/H/8	54728,856	0,164	0,213	0,082

Lanjutan

Daerah	τ (gr/mm)	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
P2/H/9	79523,781	0,147	0,219	0,064
P2/H/10	121331,629	0,147	0,225	0,099
P2/H/11	193383,132	0,158	0,225	0,093
P2/H/12	175592,441	0,141	0,213	0,082
P2/H/13	158121,474	0,147	0,213	0,093
P2/H/14	64984,596	0,141	0,219	0,088
P2/H/15	98090,058	0,158	0,256	0,105
P3/H/1	89324,168	0,076	0,159	0,093
P3/H/2	39557,847	0,082	0,135	0,093
P3/H/3	87626,843	0,082	0,123	0,064
P3/H/4	94224,644	0,076	0,105	0,076
P3/H/5	119695,059	0,076	0,111	0,088
P3/H/6	68671,543	0,147	0,129	0,147
P3/H/7	84186,800	0,182	0,147	0,147
P3/H/8	68832,974	0,159	0,141	0,141
P3/H/9	77333,875	0,159	0,123	0,135
P3/H/10	80396,225	0,207	0,158	0,135
P3/H/11	210796,968	0,182	0,105	0,165
P3/H/12	163507,426	0,165	0,111	0,123
P3/H/13	129362,818	0,182	0,111	0,164
P3/H/14	85118,262	0,231	0,135	0,135
P3/H/15	99011,029	0,207	0,093	0,093
Bondowoso				
B1/H/1	133038,050	0,182	0,219	0,135
B1/H/2	259922,651	0,153	0,231	0,123
B1/H/3	764220,423	0,182	0,256	0,123
B1/H/4	133038,050	0,164	0,293	0,105
B1/H/5	274185,585	0,188	0,287	0,117
B1/H/6	236938,418	0,182	0,262	0,135
B1/H/7	326590,153	0,195	0,256	0,123
B1/H/8	307803,937	0,164	0,293	0,111
B1/H/9	243383,778	0,170	0,312	0,117
B1/H/10	149639,850	0,170	0,262	0,117
B1/H/11	110623,893	0,177	0,281	0,123
B1/H/12	112506,995	0,158	0,262	0,129

Lanjutan

Daerah	τ (gr/mm)	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
B1/H/13	152863,241	0,158	0,268	0,129
B1/H/14	167197,429	0,182	0,262	0,111
B1/H/15	179436,759	0,189	0,287	0,123
B2/H/1	371927,271	0,171	0,219	0,117
B2/H/2	127521,822	0,195	0,231	0,105
B2/H/3	155847,096	0,213	0,219	0,117
B2/H/4	243622,124	0,147	0,225	0,135
B2/H/5	277967,959	0,164	0,249	0,111
B2/H/6	266030,410	0,164	0,225	0,123
B2/H/7	244656,889	0,170	0,237	0,099
B2/H/8	385942,608	0,188	0,243	0,152
B2/H/9	334381,374	0,225	0,262	0,099
B2/H/10	404995,947	0,164	0,249	0,123
B2/H/11	109075,302	0,182	0,274	0,123
B2/H/12	132231,749	0,219	0,207	0,141
B2/H/13	93644,635	0,158	0,237	0,141
B2/H/14	148642,592	0,183	0,249	0,129
B2/H/15	179064,267	0,182	0,225	0,147
B3/H/1	248364,089	0,171	0,188	0,076
B3/H/2	193931,351	0,135	0,176	0,076
B3/H/3	328113,087	0,129	0,164	0,123
B3/H/4	330232,914	0,105	0,188	0,093
B3/H/5	250370,302	0,147	0,219	0,088
B3/H/6	265578,900	0,117	0,213	0,076
B3/H/7	292153,727	0,111	0,182	0,088
B3/H/8	229175,423	0,129	0,195	0,076
B3/H/9	330638,139	0,135	0,182	0,070
B3/H/10	394073,866	0,123	0,231	0,064
B3/H/11	212158,327	0,129	0,256	0,076
B3/H/12	173943,351	0,105	0,201	0,088
B3/H/13	193383,132	0,117	0,237	0,111
B3/H/14	175592,441	0,117	0,207	0,076
B3/H/15	158121,474	0,117	0,225	0,105

Lanjutan

Daerah	τ (gr/mm)	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
Banyuwangi				
W1/H/1	169018,172	0,129	0,141	0,117
W1/H/2	47262,351	0,195	0,189	0,105
W1/H/3	164540,211	0,099	0,152	0,099
W1/H/4	85443,243	0,111	0,177	0,082
W1/H/5	136927,654	0,117	0,219	0,123
W1/H/6	147950,528	0,123	0,152	0,135
W1/H/7	150513,053	0,111	0,225	0,117
W1/H/8	186423,911	0,123	0,225	0,111
W1/H/9	257811,088	0,135	0,135	0,105
W1/H/10	136079,644	0,129	0,165	0,129
W1/H/11	184237,348	0,117	0,147	0,111
W1/H/12	360629,944	0,117	0,153	0,111
W1/H/13	203455,420	0,111	0,135	0,135
W1/H/14	170265,254	0,213	0,147	0,237
W1/H/15	154792,169	0,237	0,207	0,182
W2/H/1	137948,279	0,182	0,123	0,093
W2/H/2	146814,393	0,129	0,188	0,082
W2/H/3	212894,990	0,123	0,188	0,082
W2/H/4	162176,080	0,117	0,147	0,064
W2/H/5	167533,935	0,147	0,152	0,082
W2/H/6	181292,923	0,147	0,164	0,076
W2/H/7	196785,658	0,117	0,153	0,082
W2/H/8	156907,492	0,195	0,189	0,064
W2/H/9	150614,034	0,141	0,123	0,088
W2/H/10	166912,575	0,164	0,158	0,088
W2/H/11	318162,199	0,153	0,147	0,111
W2/H/12	153640,114	0,170	0,153	0,099
W2/H/13	295093,843	0,182	0,195	0,129
W2/H/14	404933,667	0,177	0,153	0,099
W2/H/15	249106,237	0,141	0,147	0,076
W3/H/1	248364,089	0,207	0,135	0,164
W3/H/2	193931,351	0,111	0,195	0,111
W3/H/3	328113,087	0,123	0,123	0,099
W3/H/4	330232,914	0,188	0,176	0,082

Lanjutan

Daerah	τ (gr/mm)	μ stainless steel	μ kayu	μ kaca
W3/H/5	250370,302	0,153	0,170	0,064
W3/H/6	265578,900	0,194	0,152	0,064
W3/H/7	292153,727	0,207	0,135	0,070
W3/H/8	229175,423	0,182	0,141	0,076
W3/H/9	330638,139	0,207	0,153	0,093
W3/H/10	394073,866	0,164	0,165	0,088
W3/H/11	212158,327	0,158	0,135	0,105
W3/H/12	173943,351	0,195	0,152	0,117
W3/H/13	193383,132	0,165	0,158	0,082
W3/H/14	175592,441	0,147	0,129	0,111
W3/H/15	158121,474	0,226	0,135	0,088

Keterangan:

τ = tekstur (gram/mm)

μ = koefisien friksi statis buah kenitu